



Instituto Politécnico Nacional



Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura

Unidad Profesional Tecamachalco

Propuesta de Nueva Técnica Para Expresión Gráfica.

Proyecto de investigación que para obtener el título de:

Ingeniero Arquitecto

Presenta: Oscar Gabriel Enríquez López.

Asesor: Dr. Gerardo Torres Zárate.

Clave de registro Sip 2015

México 2015



Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura

Unidad Profesional Tecamachalco

Propuesta de Nueva Técnica Para Expresión Gráfica.

Proyecto de investigación que para obtener el título de:

Ingeniero Arquitecto

Presenta: Oscar Gabriel Enríquez López.

Asesor: Dr. Gerardo Torres Zárate.

Sinodales:

M.C. Héctor Cervantes Nila

M.C. Luis Jorge Benítez Barajas

Ing. Arq. Jorge Rivera Ávila.

Arq. Roció Magdalena Dueñas García.

Clave de registro Sip 2015

México 2015

Agradecimiento:

Al Instituto Politécnico Nacional: por abrirme sus puertas, brindarme educación gratuita, de calidad y por darme la oportunidad de desarrollarme como profesionista.

A la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura: por formarme como Ingeniero Arquitecto, y un mejor ciudadano para este país.

A mi familia:

A mis Tíos: José, Mauricio y Luis López Gutiérrez; a Sandra, Marcos, Guadalupe, Armando y Guillermo Enríquez Narváez, Mari Jiménez Medinilla, Lucy López y Edison Villa.

A mis primos: Guillermo y Cecilia Enríquez Jiménez; Lucy Enríquez López; Edison Villa Enríquez; Guadalupe Sandra, y German Avendaño Enríquez.

A mis hermanos Jonathan y Carlos Enríquez Trejo y a Karla Trejo C.

a todos ustedes por su gran apoyo, motivación, cariño y amor.

A mis amigos Mónica S. Rodríguez M., Alejandro Trejo, Yuri del Rio, Víctor López, Carlos Rodríguez y Luis Trejo por sus enseñanzas, apoyo y compañía.

A mis profesores: por su enseñanza durante mi estancia en la escuela y brindarme su conocimiento.

A la Arq. Rocío Magdalena Dueñas García, al Ing. Arq. Héctor Alejandro Cervantes Nila y al Ing. Arq. Eduardo Mario César Lugo, por su apoyo para la Comisión Revisora de este trabajo de tesis.

Al Dr. Gerardo Zárate Torres: por su confianza, paciencia y apoyo para la realización de esta tesis.

Dedicatoria:

A mis abuelas Imelda Gutiérrez Juárez y María del Refugio Narváez, por su constante motivación y apoyo;

A mis abuelos Q.E.P.D. Juan Antonio López Palomino y Guillermo de Jesús Enríquez; por su apoyo y enseñanzas.

A mi madre Adela Imelda López Gutiérrez, por darme la vida, su constante apoyo, motivación y su entrega por buscar siempre mi bienestar.

A mi padre Gabriel Enríquez Narváez, por enseñarme todo cuanto pudo, su constante motivación y búsqueda de mi desarrollo.

A mis hermanas Virginia Samara y Nancy Tania Enríquez López por crecer a mi lado enseñándome y aprendiendo de mí, su apoyo y cariño; gracias a todos ustedes por su amor y confianza.

A mi sobrina Sabina Servín Enríquez por llegar a iluminar más a esta familia.

A Ana Karina Castañeda Razo por tu compañía cariño y amor estos últimos 10 años.

Índice

Agradecimiento:	3
Dedicatoria:	4
Introducción	7
Alcance.....	7
Metodología de la Investigación.....	7
Capítulo 1	12
La arquitectura y la expresión gráfica.....	13
La expresión Gráfica.	14
Fenómeno	18
Problemática	28
Búsqueda de una nueva técnica	28
Técnicas Secas.....	30
Técnicas Húmedas.....	35
Glosario de Materiales.....	46
Propuestas de nuevas técnicas.....	59
Propuestas de Técnicas	59
Planteamiento del problema.....	61
Capítulo 2	62
Alcance.....	63
Grupos verdes.....	63
Alternativas de clasificación.	65
Características de las Flores.....	66
Solandra máxima.....	68
Plúmbago.....	70
Buganvilia.....	71
Rosas.....	74
Commelina.....	78
Verduras.....	82
Betable.....	87
Espinaca.....	89
Zanahoria.....	91
¿Por qué las plantas tienen ese color?	96
Generalidades de las Antocianinas.....	96

¿Por qué las hojas son verdes?	98
¿Por qué tienen color algunas moléculas?.....	99
Conservadores.....	101
Carbón vegetal.....	104
Alcohol etílico.....	107
Capítulo 3	110
Planteamiento de la Hipótesis	111
Capítulo 4	112
Alcance.....	113
Primera Etapa.....	113
Materiales.....	119
Segunda Etapa.....	122
Desarrollo	122
Láminas de Aplicación.....	142
Comparativa de la Técnica.....	157
Alcance.....	157
Costo.....	157
Tiempo.....	161
Aplicación.....	162
Conclusiones	164
El Fenómeno.....	164
La Técnica.....	165
Bibliografía.....	167



Introducción.

Alcance.

El presente trabajo es una propuesta de una nueva técnica gráfico arquitectónica; con el fin de promover la creatividad y atraer la atención de los alumnos, de nivel superior, en este caso, de la Escuela Superior de Ingeniería Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional ubicada en Tecamachalco.

Metodología de la Investigación.

De modo general podemos decir que desde los albores de la humanidad, el hombre quiso conocer aquellos fenómenos que le inquietaban o le provocaban temor. El único medio que tenía para conocer era la observación; más elemental si se quiere, pero el único medio para el conocimiento. Es a partir de la observación que el hombre realiza rudimentarias explicaciones acerca de la naturaleza.¹

En la actualidad, la investigación científica es un proceso controlado, emplea para ello métodos, técnicas e hipótesis apoyados en teorías o conocimientos científicos, que permiten una explicación e incluso predicción de los sucesos o fenómenos. La finalidad de la investigación científica, en cualquier área del conocimiento, es descubrir nuevos conocimientos científicos que expliquen mediante la formulación de leyes y teorías una determinada parte de la realidad².

La teoría de la psicología genética de Jean Piaget argumenta que el conocimiento es un proceso que se inicia en la infancia, **“el sujeto al relacionarse con el objeto esta mediado por la acción mental o física, la práctica que es el factor esencial para la comprensión del proceso del conocimiento”**. Esta acción no sólo la produce el sujeto en forma interna, sino que esta generada por el entorno social. Los objetos, las cosas, tienen significado especial o específico según el contexto en que se dan.³

El Sujeto utiliza ciertos instrumentos de adquisición de conocimientos, esos mecanismos tienen el carácter de ser internos, son **“estructuras cognoscitivas de pensamiento**. Estas serán utilizadas dependiendo del desarrollo físico e intelectual del sujeto. El Conocimiento es un proceso, una construcción continua que tiende a incorporar elementos innovadores que lo hacen más consistente y permiten al sujeto relacionarse mejor con la realidad⁴.

La investigación científica es un proceso de trabajo cuidadoso orientado por métodos, procedimientos y principios con el propósito de ampliar, corregir, comprobar o aplicar el conocimiento científico⁵.

Para llegar a la ciencia se recurre a la investigación profunda y sistemática. Esta sistematización se obtiene a través de una metodología. Metodología se define, de manera operacional, como el estudio crítico del método, o bien como lógica particular de una disciplina. El método es el procedimiento o serie de pasos que nos llevan a la obtención de conocimientos sistematizados⁶.

El método científico es el conjunto de procedimientos por los cuales: a) se plantean los problemas científicos, y b) se ponen a prueba las hipótesis⁷. También podemos decir que es un

1 Virginia Ávila López. Colegio de Bachilleres. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN 1. Ed Limusa. Pág. 10

2 Sim. a la anterior, pero Pág. 10

3 Sim. a la anterior

4 Sim. a la anterior, pero Pág. 15

5 Sim. a la anterior, pero Pág. 84 y 85

6 Baena Guillermina. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN. Editores Mexicanos Unidos. Pág. 9

7 Bunge Mario. LA CIENCIA, SU MÉTODO Y SU FILOSOFÍA. Pág. 50





procedimiento riguroso que la lógica estructura como medio para la adquisición de conocimiento científico⁸.

El método científico manifiesta las siguientes características:

- a) Es *racional*, porque como procedimiento presupone un orden. Todo orden se da dentro de una lógica.
- b) Es *objetivo*, porque su adecuada aplicación conduce a la obtención de conocimientos científicos y a la corrección de otros ya existentes.
- c) Es *sistemático*, porque como procedimiento es posible detectar en su desarrollo ciertas etapas o momentos constitutivos: el planteamiento de una pregunta; la búsqueda de su posible solución, y la comprobación, de alguna manera, de esa solución para estar seguros de su verdad.
- d) Es universal, porque es susceptible a ser adoptado por cualquier ciencia y aplicado por cualquier persona.
- e) Es *auto corregible*, porque es capaz de desarrollar en su interior procedimientos o mecanismos que le permiten eliminar elementos que no conducen a los fines propuestos o técnicas e instrumentos que son inoperantes para sus necesidades.
- f) Es *flexible*, porque a pesar de ser un procedimiento constituido por momentos ordenados, estos se pueden suprimir según las necesidades de la investigación o bien, se retrocede en el desarrollo para perfeccionar y complementar momentos anteriores.
- g) Es *histórico*, porque es producto del desarrollo histórico de la ciencia.
- h) Es *conocimiento*, porque es el resultado de la ciencia.
- i) *Instrumento*, entendido como un medio útil debido a que es el punto de partida para planear una investigación, que además permite acercarse a la estructura de la misma⁹.

El Método Científico se compone de la siguiente manera:

1.- Método general para la investigación (ejemplo de las etapas del método experimental).

- a) Planteamiento del problema.
- b) Marco Teórico.
- c) Formulación de la Hipótesis.
- d) Elaboración de un Diseño Experimental.
- e) Realización del Experimento.
- f) Análisis de los Resultados.
- g) Formulación de Conclusiones.
- h) Redacción de un informe escrito.

2.- Metodología de la Investigación.

- a) Planteamiento del problema:
Delimitación del Problema.
Identificación de variables (dependiente e independiente)
- b) Marco Teórico.
Integra el conjunto de conocimientos que existen sobre el objeto de estudio.
Apoya en la solución del planteamiento del problema.
- c) Formulación de la Hipótesis.
Partir de la variable dependiente y la independiente. Éstas han de ser verificables.
- d) Elaboración de un Diseño Experimental.

8 Gortari Eli. INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA DIALÉCTICA. Pág. 293

9 Virginia Ávila López .Colegio de Bachilleres. METODES DE INVESTIGACIÓN 1. EDITORIAL LIMUSA. Pág. 63





Elegir sustancias y sujetos experimentales.
Elegir materiales y aparatos.

- e) Realización del Experimento.
Determinar qué se va hacer y cómo se hará.
- f) Análisis de los Resultados.
Ordenar datos, aplicación de estadística, histogramas, gráficas, etcétera.
- g) Formulación de Conclusiones.
Validación de la repetición hipótesis.
Interpretaciones de variables extrañas.
Determinar en qué campos se considera válida la hipótesis.
- h) Redacción de un informe escrito.
Validación de la repetición hipótesis.
Interpretaciones de variables extrañas.
Determinar en qué campos se considera válida la hipótesis.¹⁰

Pasaremos ahora a definir los incisos anteriores.

1) Observación del Fenómeno.

La observación en la realidad se expresa mediante una proposición, según la cual en un lugar determinado y en un momento dado se ha de producir un fenómeno particular. Estas preposiciones son en términos generales la descripción detallada del objeto de estudio, después de obtener datos acerca de tal objeto, cuando ya existen muchas posiciones se agrupan, se comparan y se clasifican, lo cual las unifica; es decir, se ordenan¹¹.

Fenómeno es el acontecimiento o proceso, tal y como aparece en la realidad frente al observador; es un objeto de estudio perceptible a los sentidos del observador; sin embargo, un mismo fenómeno no puede tener tantas percepciones como observadores lo perciban¹².

También el fenómeno lo podemos definir como: Unidad básica, complejidad de elementos relativamente estables que, siendo de orden objetivo y observables, sirven de punto de partida para investigaciones científicas¹³

2) Planteamiento del problema.

Un problema es una incógnita que no tiene solución inmediata. “En términos generales, por problema entenderemos cualquier dificultad que no se puede resolver automáticamente, es decir, con la sola acción de nuestros reflejos instintivos y condicionados, mediante el recuerdo de lo que hemos aprendido anteriormente. Entonces nos vemos obligados a buscar la solución o el comportamiento adecuado para poder enfrentarnos venturosamente a tales situaciones”¹⁴.

El planteamiento del problema comienza cuando uno observa su entorno y puede ver los diferentes fenómenos que ocurren en la naturaleza, entonces se pregunta, ¿Cómo ocurre este fenómeno?, ¿Por qué ocurre?, ¿con qué fin? etcétera. Entonces el Planteamiento del Problema consiste en tratar de dar una posible solución al fenómeno que se observa.

10 Virginia Ávila López. Colegio de Bachilleres. METODES DE INVESTIGACIÓN 1. EDITORIAL LIMUSA. Pág. 75

11 Vallejo de Dios Delia Selene. GUÍA METODOLÓGICA PARA ELABORAR DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN SOCIAL. Pág. 20

12 Uribe Ortiz. DICCIONARIO DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Editorial Limusa. Pág. 67

13 Tamayo y Tamayo Mario. DICCIONARIO DE LA INVESTIGACIÓN IENTÍFICA. Segunda edición. Editorial Limusa. Pág. 63

14 Gortari Eli. LOGICA GENERAL. Editorial Grijalbo. Pág. 223





3) La elaboración del marco teórico.

Para la elaboración de este se requiere un acopio de información que puede ser teórica, si se refiere a las leyes, teóricas, postulados; y empírica si se obtiene de fuentes como son estadística, entrevista, encuesta, observaciones directas del fenómeno etc. El marco teórico tiene como finalidad encuadrar y ubicar el objeto, así como permitir la descripción y orientación de las posibles soluciones al problema planteado, puesto que en él se debe dar la unión entre los problemas y soluciones¹⁵.

4) Formulación de la hipótesis.

Por lo común la palabra hipótesis significa algo no comprobado, mera opinión, o bien, afirmaciones sin fundamento. En el sentido científico, las hipótesis son conjeturas susceptibles a ser comprobadas¹⁶.

Una hipótesis científica es aquella formulación que se apoya en un sistema de conocimientos organizados y sistematizados y que establece una relación entre dos o más variables para explicar y predecir, en la manera de lo posible, los fenómenos que le interesan en caso de que se compruebe la relación establecida¹⁷.

5) Elaboración de un diseño experimental.

El diseño experimental se puede definir como el tipo de diseño en el que se lleva un control de todos los factores que afectan tanto a la validez interna como a la validez externa, de ahí que este tipo de diseño sea considerado como el de un auténtico diseño¹⁸.

Otra definición habla que el Diseño Experimental es un plan o estructura unitaria determinada por una serie de prescripciones operativas referentes a la selección de los grupos experimentales, a la aplicación de los respectivos tratamientos y a la utilización de determinadas pruebas estadísticas¹⁹.

6) Realización del experimento.

El experimento científico es la más rica de todas las formas de la experiencia humana: añade a la observación el control de ciertos factores con base en supuestos teóricos y, cuando es preciso, supone medición. El experimento científico, cuando se realiza con ayuda de esta última y se orienta a contrastar ideas, resulta ser proporcionalmente el método experimental²⁰.

7) Análisis de resultados.

Etapas del proceso de la investigación que comprende diversos procedimientos: codificación de las respuestas de las entrevistas u observaciones, tabulación de los datos y realización de computacionales estadísticas²¹.

Otra definición de Análisis de resultados dice que es el proceso de convertir los fenómenos observados en datos científicos, para que, a partir de ellos, se puedan obtener conclusiones válidas²².

15 Virginia Ávila López. Colegio de Bachilleres. METODOS DE INVESTIGACIÓN 1. EDITORIAL LIMUSA. Pág. 13

16 Sim. a la anterior, pero Pág. 15

17 Trejo Reséndiz Wonfilio. METODOLOGIA DE LA CIENCIA. Pág. 14

18 Uribe Ortiz. DICCIONARIO DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Editorial Limusa. Pág. 46

19 Tamayo y Tamayo Mario. DICCIONARIO DE LA INVESTIGACIÓN IENTÍFICA. Segunda edición. Editorial Limusa. Pág. 42

20 Uribe Ortiz. DICCIONARIO DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Editorial Limusa. Pág. 63

21 Sim. a la anterior, pero Pág. 15

22 Tamayo y Tamayo Mario. DICCIONARIO DE LA INVESTIGACIÓN IENTÍFICA. Segunda edición. Editorial Limusa. Pág. 15





8) Formulación de Conclusiones.

Es la etapa del proceso de la investigación donde se llega a un punto donde se puede determinar si se llegó a los resultados planteados, la aprobación o negación de la hipótesis, o la formulación de otras hipótesis en base a una que no haya satisfecho el rumbo de la investigación.²³

23 Tamayo y Tamayo Mario. DICCIONARIO DE LA INVESTIGACIÓN IENTÍFICA. Segunda edición. Editorial Limusa. Pág. 15





Capítulo 1





La arquitectura y la expresión gráfica.

Para poder comprender mejor el tema tendremos primero que definir a la Arquitectura, la Expresión Gráfica y su relación entre estos dos términos.

La arquitectura la podemos definir como: *El arte de construir los espacios que requieren las actividades humanas.*²⁴



Ilustración 1 Giovan Battista Piranesi, *El coliseo con edículos del Via Crucis*, 1746-1750. Fuente: foto tomada del libro “Comprende la Arquitectura”.

La arquitectura es una disciplina, dedicada ante todo a diseñar y construir espacios habitables, para uso público, de culto, etc., según reglas teóricas, estéticas y utilitarias. Históricamente, se puede hablar de la arquitectura a partir de la revolución social y económica que supuso el neolítico en la prehistoria; al volverse sedentarios y fundar las primeras ciudades, el hombre comenzó a construir²⁵.



Ilustración 2. *El Domo de Milán (1386-1856) Milán (Italia)* Fuente: foto tomada del libro “Comprende la Arquitectura”

24 Villagrán García José.-Esencia de lo Arquitectónico. Dice textualmente el maestro Villagrán: “La esencia de la Arquitectura está en el construir espacios habitables por el hombre contemplando su compleja integridad sustancial”, pág. 20

25 Cantú Delgado Julieta de Jesús y García Martínez Heriberto. HISTORIA DEL ARTE. Editorial Trillas. pág. 12





La arquitectura: necesidad básica y acto social. La arquitectura se considera la madre de las artes plásticas, porque la pintura y la escultura se desarrollan dependiendo de los edificios, como por ejemplo los murales o frisos. Incluso las pinturas rupestres del culto nigromántico servía para decorar una vivienda²⁶.

La expresión Gráfica.

Al buscar una definición de Expresión Gráfica nos encontraremos con que muchos autores hacen referencia a este término mediante otro como es el Diseño Gráfico. Así que para comprender mejor estos términos tendremos que descomponerlos y decir que:

Expresión: manifestación del pensamiento o de los sentimientos por medio de la palabra, de signos exteriores, de gestos etc.²⁷.

Diseño: Disciplina que tiene por objeto una armonización del entorno humano, desde la concepción de los objetos de uso hasta el urbanismo.²⁸



Ilustración 3 Georg Braun y Franz Hohenberg, Mapa de la ciudad de Ámsterdam, extraído del atlas Civitates orbis terrarum. Fuente: foto tomada del libro "Comprende la Arquitectura".

Gráfico: Que representa algo por medio del dibujo.

Al hablar de dibujo encontramos varias definiciones, tales como:

Dibujo: Representación de una figura, objeto u/o superficie por medio del lápiz, carboncillo, etc.²⁹

Dibujo: Representación gráfica en que la imagen se traza, del modo más o menos complejo, sobre una superficie que constituye el fondo. Motivo natural o artificial que presentan ciertos objetos³⁰

Dentro del dibujo podemos dividirlo en dos partes para poder entenderlo mejor:

1) El dibujo realizado por sentimiento, de una manera subjetiva al que se ha dado en llamar Artístico.

26 Gypmel Jan. HISTORIA DE LA ARQUITECTURA De la Antigüedad a Nuestros Días. Pág. 6

27 Diccionario Enciclopédico. EL PEQUEÑO LAROUSSE Ilustrado. Pág. 434

28 Sim. Anterior. Pág. 352

29 Diccionario Enciclopédico. EL PEQUEÑO LAROUSSE Ilustrado. Pág. 496

30 Mossi Facundo Alberto. EL DIBUJO. Enseñanza Aprendizaje. Editorial Alfaomega. Pág.21



2) El realizado de una manera objetiva basado en normas, hoy ya generalizadas o universales, es decir el técnico. Dentro de este segundo aspecto, aún podemos definir otras dos variantes:

a) El que se ocupa de representar figuras planas o bidimensionales, llamado Dibujo Geométrico.

b) Aquel que trata de representar objetos de formas corpóreas es decir, tridimensionales, a lo que llamamos Geometría Descriptiva que se desglosa en cuatro sistemas fundamentales de representación: Sistema Diédrico, Acortado, Axonométrico y Cónico³¹.

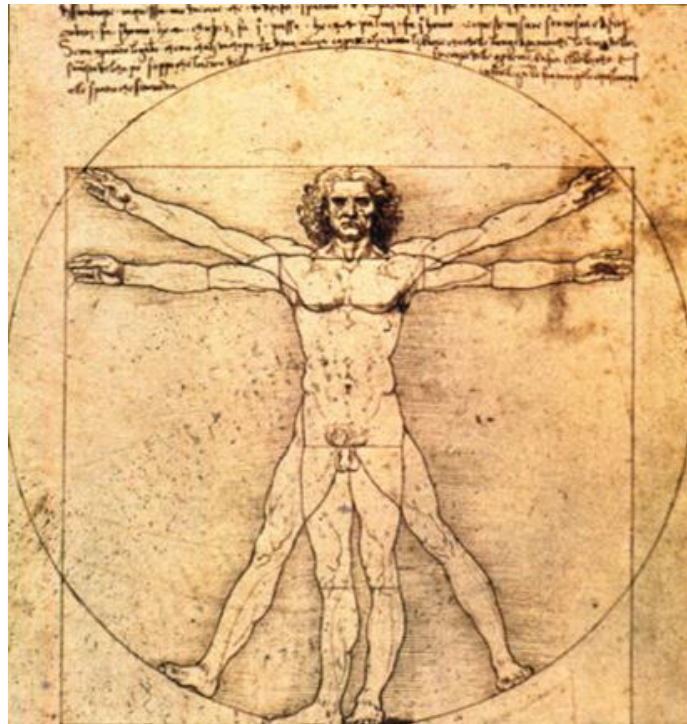


Ilustración 4 El Hombre de Vitrubio. c. 1492. Gallerie dell' Accademia. Venecia. Fuente: foto tomada del libro "Comprende la Arquitectura".

De acuerdo a las definiciones anteriores podemos decir que:

Diseño Gráfico: Disciplina que tiene por objeto la comunicación visual del entorno humano, de forma armónica, objetiva, práctica, y creativa, por medio de dibujos bocetos etc.

Expresión Gráfica: Manifestación del pensamiento o de los sentimientos por medio de los signos, dibujos y bocetos, para describir el entorno del ser humano.

Dibujo Arquitectónico: Vista en planta, sección y alzado. Dibujo lineal.³²

Dibujo o Croquis: Realizado a mano alzada con indicación de medidas de los elementos que componen la pieza, objeto, (alzado, plantas, cortes o sección, etc.)³³

31 Raya Moral Baltasar. PERSPECTIVA. GG Ediciones. Pág. 7

32 Mossi Facundo Alberto. EL DIBUJO. Enseñanza Aprendizaje. Editorial Alfaomega. Pág.52. (En esta página se muestra una tabla que lleva por título CLASIFICACIÓN TECNOLÓGICA DEL DIBUJO. "definición desde el siglo XV hasta nuestros días" y contiene varias definiciones de dibujo).



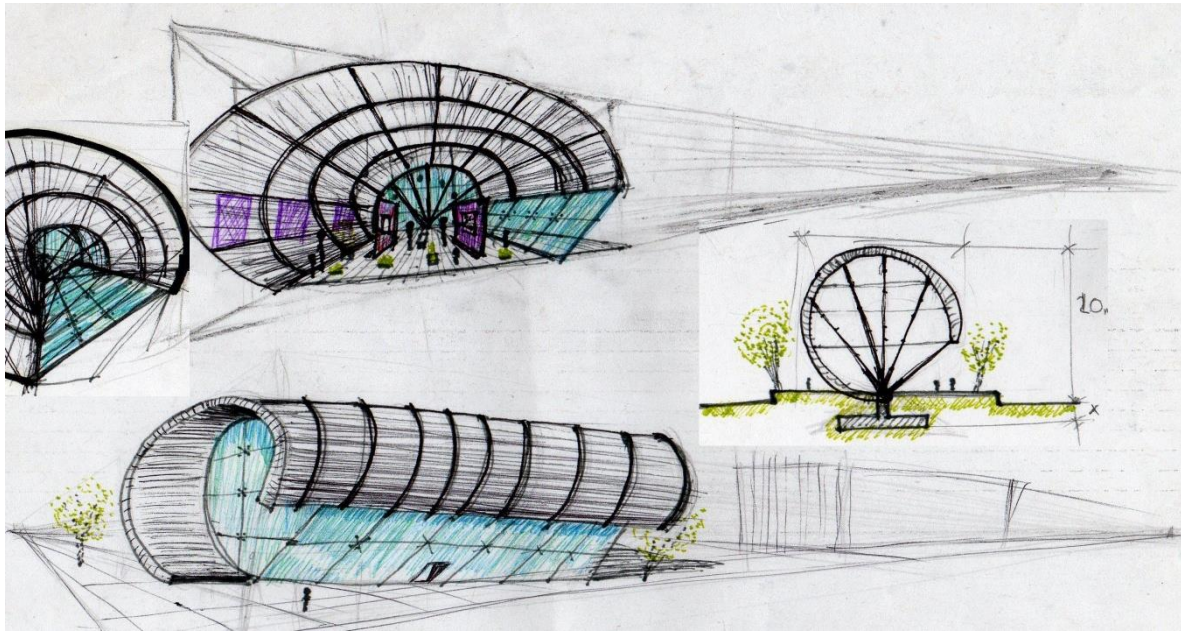


Ilustración 5 Croquis y Apuntes Perspectivos en Tinta. Fuente: Dibujó Oscar G. Enríquez

Dibujo Gráfico: Realizado por el artista para representar obras artísticas, monumentos, etc. En perspectiva y establecer la adecuada proporción entre los diferentes planos de cuadro. (Reglas de geometría descriptiva.)³⁴.

El lenguaje gráfico es un medio de comunicar ideas. El hombre ha de desarrollar esta forma de expresión en dos líneas diferentes, según sus propósitos. El artista ha utilizado siempre el dibujo como medio de expresión de ideas abstractas, estéticas y filosóficas. El diseñador se ha valido del dibujo para algo más que comunicar ideas, usa el lenguaje gráfico como medio fundamental para crear, para pensar, resolver y comunicar sus ideas a través del proceso de diseño.³⁵

La relación entre Arquitectura y la Expresión Gráfica se puede ver desde los inicios de las civilizaciones humanas. Prueba de esto lo encontramos en el grabado del tablero de la estatua sedente de Judea, el rey arquitecto de Sirpurla (2500 años a. de C.), la cual representa la planta arquitectónica del recinto del templo Ningirsú.³⁶

El primer escrito que evidencia el uso del dibujo en el proceso de diseño arquitectónico es el arquitecto Marcus Pollo Vitruvio, quien vivió del 85 al 26 a. de C. El emperador Augusto lo designa inspector de edificios públicos y además le encomienda construir máquinas de guerra y fortificaciones. Vitruvio es autor del *Tratado de Arquitectura*, obra de diez libros sobre arquitectura y cánones de proporciones humanas. En dicho tratado manifiesta "el arquitecto debe de ser hábil con el lápiz y tener conocimiento del dibujo."³⁷

33 Mossi Facundo Alberto. EL DIBUJO. Enseñanza Aprendizaje. Editorial Alfaomega. Pág.52. (En esta página se muestra una tabla que lleva por título CLASIFICACIÓN TECNOLÓGICA DEL DIBUJO. "definición desde el siglo XV hasta nuestros días" y contiene varias definiciones de dibujo).

34 Sim. a la anterior.

35 Clavo Fernández Silvestre. LA GEOMETRÍA DESCRIPTIVA APLICADA AL DIBUJO TÉCNICO ARQUITECTÓNICO. Editorial Trillas. Pág. 5

36 Sim. a la anterior pero, Pág. 11

37 Sim. a la anterior.



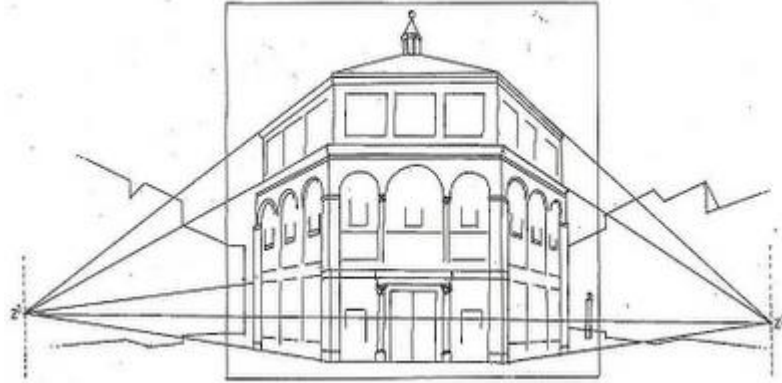


Ilustración 6 "La perspectiva de Brunelleschi" (Clavo Fernández Silvestre). Fuente: Foto tomada del libro "La Geometría Descriptiva Aplicada Al Dibujo Técnico Arquitectónico"

A través de la historia podemos ver diversas manifestaciones de arquitectura, y resulta difícil pensar que la arquitectura haya podido existir sin ayuda del dibujo y en este caso de la expresión gráfica. También diremos que la evolución de ambas se percibe en los diferentes periodos históricos y en algunos casos el crecimiento fue mayor, por ejemplo en el Renacimiento, siglo XV, en Florencia Italia, donde surgieron los primeros estudios de la *perspectiva lineal* atribuidos al arquitecto León Battista Alberdi y el escultor Filippo Brunelleschi. En sus tratados demostraron que el espacio podía articularse matemáticamente para recrear la sensación de profundidad a partir de la geometría, utilizando los conceptos de proyección y sección³⁸. Filippo Brunelleschi concibió la perspectiva como una visión geométrica del espacio, aplicando los principios que él llamaba "*pirámide visual*" y "*cubo espacial*"³⁹.

Esta aportación a la arquitectura fue de suma importancia, hizo del Método de Perspectiva Lineal⁴⁰ el elemento primordial para la representación gráfico-arquitectónica; y es de tal importancia que este método sigue vigente hasta la actualidad, y también es usado en otras artes como la pintura y sus variantes.

De esta manera podemos decir que el hombre crea la arquitectura para satisfacer su necesidad de edificación; y crea la expresión gráfica como forma de comunicación para poder interpretar su entorno. Y apoyándose de la Expresión Gráfica puede interpretar mejor la arquitectura de manera conceptual.

38 Academia de Dibujo. LA PERSPECTIVA EN EL DIBUJO. Editorial Parramón. Pág. 5

39 Clavo Fernández Silvestre. LA GEOMETRIA DESCRIPTIVA APLICADA AL DIBUJO TECNICO ARQUITECTONICO. Editorial Trillas. Pág. 152

40 Perspectiva Lineal: Sistema de representación que sostiene el uso de líneas rectas convergentes para provocar la ilusión de profundidad. Academia de Dibujo. LA PERSPECTIVA EN EL DIBUJO. Editorial Parramón. Pág. 11





Fenómeno.

Gran parte del éxito de cualquier obra de arte depende directamente del dibujo inicial. El dibujo es lo primero que todo artista que se precie de serlo debe conocer y dominar. Por consiguiente, el dominio de esta actividad es necesario para el estudio de cualquier ámbito de las artes plásticas. No en vano se conoce el dibujo con el nombre de padre de todas las artes. El dibujo previo a la pintura, escultura, arquitectura y grabado, tiene una larga tradición histórica. Los artistas desde la antigüedad hasta nuestros días se han servido de su ejecución para estudiar los problemas y hallar soluciones a las posibles dificultades que pueda plantear la representación. El dibujante utiliza el dibujo para establecer sobre el papel unos límites y proporciones que confirman una imagen, real o imaginaria, de manera que pueda ser comprendida por el espectador. Dependiendo de su funcionalidad y del tiempo destinado a la ejecución, los dibujos pueden agruparse en diferentes tipologías: bocetos, esquemas, cartones, croquis, tanteos y, finalmente, los dibujos efectuados con la propia finalidad del dibujo que le otorga la categoría de creación artística por sí misma⁴¹.

A través de los siglos el lápiz y el papel han sido sin duda alguna la herramienta preferida de muchos artistas, naturalmente también de los arquitectos. Resultaría difícil entender cómo es que los grandes edificios y monumentos de épocas pasadas fueron creados sin ninguna planeación, sin ninguna idea conceptual. A través del lápiz y el papel los artistas eran capaces de conceptualizar sus ideas y plasmarlas para así poder entender mejor su entorno. El lápiz y el papel fue tal vez, para muchos artistas, el primer acercamiento de la idea conceptual en la mente con el resultado final.⁴²

En el libro *Le Corbusier 1910-65*, editado por Gustavo Gili, Sa., página 20, encontramos muestra del dibujo y el croquis con lápiz y papel, en las 10 imágenes que presenta esta página, mismas que fueron hechas por Le Corbusier en sus viajes, podemos ver claramente la técnica básica de representación de ideas conceptuales del artista. Otra prueba la encontramos en el libro titulado *Frank Lloyd Wright* editado por Tachen. En todo este libro se encuentran diversas imágenes de plantas arquitectónicas, fachadas y volúmenes de las diferentes obras del autor, donde vemos claramente que todas son creaciones a partir de lápiz y papel e incluso en algunas imágenes vemos claramente la utilización no solamente de lápiz sino también de color, que le da más riqueza cromática y visual a los croquis y dibujos.

Durante mucho tiempo las técnicas de Expresión Gráfica tales como la pintura, en todas sus modalidades y el dibujo, fueron la manera de expresar las ideas de los artistas. En algunos casos los arquitectos las usaban no sólo como herramientas para conceptualizar ideas, sino también, para presentaciones finales de sus trabajos para los clientes.

A partir de la revolución digital situada en la historia a partir del surgimiento de la primera computadora producida en masa llamada UNIVAC 1⁴³, en el año de 1951, el mundo en general comenzó a cambiar en sus formas de comunicación. Esta Revolución Digital se desarrolló de una manera lenta las cuatro décadas posteriores a su aparición, no teniendo mayor impacto en los ámbitos artísticos, ni de expresión gráfica; ya que las primeras computadoras surgieron para la necesidad de hacer cálculos matemáticos y aritméticos de una forma más rápida, como fue el caso de la MARK 1 construida en 1944, cuyas únicas funciones eran las básicas como las suma, la multiplicación, la resta y la división⁴⁴.

41 Parramón M. José. DIBUJO A LAPIZ. Técnicas y Ejercicios. Editorial Lema. Pág. 10

42 Véase: "Técnica Gráfica de lápiz o Carbón". de este trabajo.

43 Meggs B. Philip. HISTORIA DEL DISEÑO GRAFICO. Editorial Mc Graw Hill. Tercera Edición. Pág. 318

44 ENCICLOPEDIA DIDACTICA DE COMPUTACIÓN. Editorial Océano. Pág. 3





Pero en las últimas dos décadas, esto es, de 1990 a la fecha, la aceleración de esta revolución ha sido mucho más rápida, generando un cambio radical en todas las formas de expresión y comunicación, máxime en las gráficas.

Los programas CAD (por sus siglas en inglés: (*Computer Aided Design*), *Diseño asistido por computadora*) y CAM (por sus siglas en inglés: (*Computer Aided Manufacturing*), *fabricación asistida por computadora*), creados en la época de las computadoras de quinta generación, en la década de los 80's, marcó un cambio dentro del diseño gráfico e industrial; ya que empezaron a utilizarse por las compañías estadounidenses en el desarrollo y fabricación de piezas industriales para reducir costos de producción. No tardó mucho tiempo en que estos programas y procesos computacionales inundaran las demás áreas de la ingeniería y llegaran al área de la construcción⁴⁵.

El desarrollo de la computación y la informática se dio a tal grado que inundó todas las áreas de ámbito humano. Y con esto se empezó a dejar de lado todos los métodos antiguos de los procesos económicos, industriales, médicos, etcétera; ya que la computadora aceleró todos los procesos así como también los perfeccionó, de tal manera que se acortaron tiempos, costos y mano de obra.

Actualmente con el desarrollo tecnológico a nivel global de diversos programas computacionales de tipo CAD, para la representación gráfica y gráfico arquitectónica tales como: Autocad⁴⁶, Revit⁴⁷, Tridimax⁴⁸, Sketchup⁴⁹ (entre otros); se empezó a generar una dependencia muy grande hacia la utilización de estos por parte de los usuarios, ya que estos programas minimizan las jornadas laborales; facilitando a los usuarios una cantidad variada de comandos para el dibujo, así como la facilidad de manipularlos en caso de errores sin necesidad de volverlos a realizar totalmente; además muchos de estos programas ofrecen al usuario diferentes maneras de representación tridimensional, logrando una mejor apreciación de los volúmenes y conceptualizaciones arquitectónicas, haciendo también que los resultados gráficos sean sobresalientes y variados.

45 ENCICLOPEDIA DIDACTICA DE COMPUTACIÓN. Editorial Océano. Pág. 80

46 **Autodesk AutoCAD** es un programa de diseño asistido por computadora para dibujo en dos y tres dimensiones. Actualmente es desarrollado y comercializado por la empresa Autodesk. El término AutoCAD surge como creación de la compañía Autodesk, teniendo su primera aparición en 1982. AutoCAD es un software reconocido a nivel internacional por sus amplias capacidades de edición, que hacen posible el dibujo digital de planos de edificios o la recreación de imágenes en 3D. Fuente página web: <http://www.autodesk.com>

47 **Autodesk Revit** es un software de modelado de información de construcción (BIM, Building Information Modeling), para Microsoft Windows, desarrollado actualmente por Autodesk. Permite al usuario diseñar con elementos de modelación y dibujo paramétrico. BIM es un paradigma del dibujo asistido por computador que permite un diseño basado en objetos inteligente y en tercera dimensión. De este modo, Revit provee una asociatividad completa de orden bi-direccional. Un cambio en algún lugar significa un cambio en todos los lugares, instantáneamente, sin la intervención del usuario para cambiar manualmente todas las vistas. Un modelo BIM debe contener el ciclo de vida completo de la construcción, desde el concepto hasta la edificación. Esto se hace posible mediante la subyacente base de datos relacional de arquitectura de Revit, a la que sus creadores llaman el motor de cambios paramétricos. Fuente <http://www.autodesk.com>

48 **Autodesk 3ds Max** (anteriormente **3D Studio Max**) es un programa de creación de gráficos y animación 3D desarrollado por Autodesk, en concreto la división Autodesk Media & Entertainment (anteriormente Discreet). Creado inicialmente por el Grupo Yost para Autodesk, salió a la venta por primera vez en 1990 para DOS. Fuente página web: <http://www.autodesk.com>

49 **Sketchup** es un programa de diseño gráfico y modelado en (3D) tres dimensiones basado en caras. Para entornos arquitectónicos, civil, diseño, GIS, videojuegos o películas. Es un programa desarrollado y publicado por Trimble. Primeramente creado por la compañía @Last Software, ubicada en Boulder, Colorado. Su primera versión fue lanzada al mercado en agosto de 2000, con el propósito general de ofrecer una herramienta para la creación de edificios en 3D. Posteriormente el 14 de marzo del año 2006 Google adquirió @Last Software, y con ello los derechos de desarrollo de SketchUp. Google argumentó para adquirir dicha compañía fue para mejorar los plugins de Google Earth.

Y Finalmente En abril de 2012, Google anunció que iba a vender el software a Trimble, una compañía conocida por sus servicios de localización GPS. Actualmente va por su versión Sketchup 8.1 Pro y gratis. Fuente. página web: <http://www.sketchup.com>



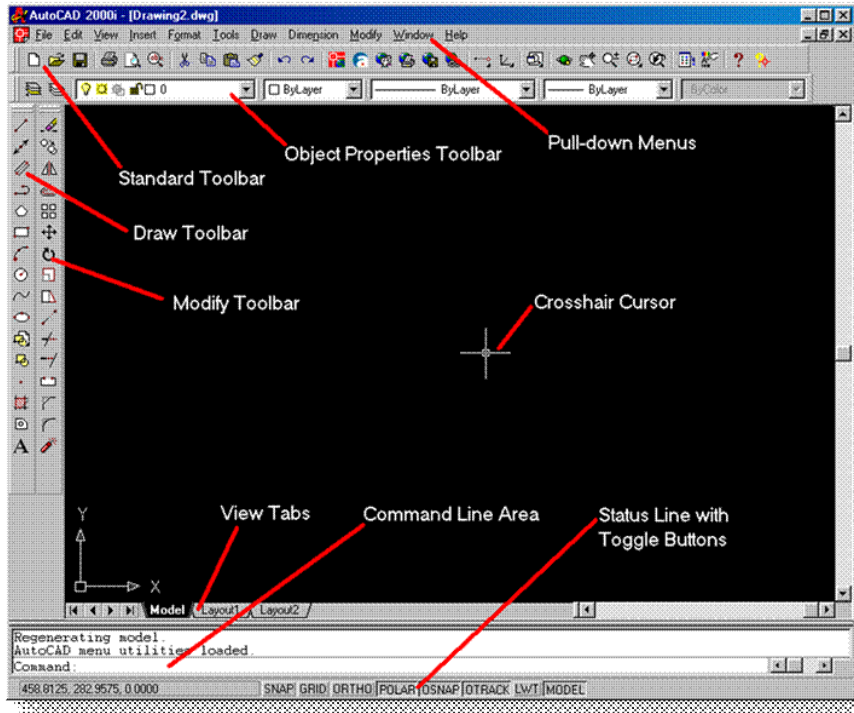


Ilustración 7 Programa Autocad. Fuente Imagen tomada de la página web: <http://www.autodesk.com>

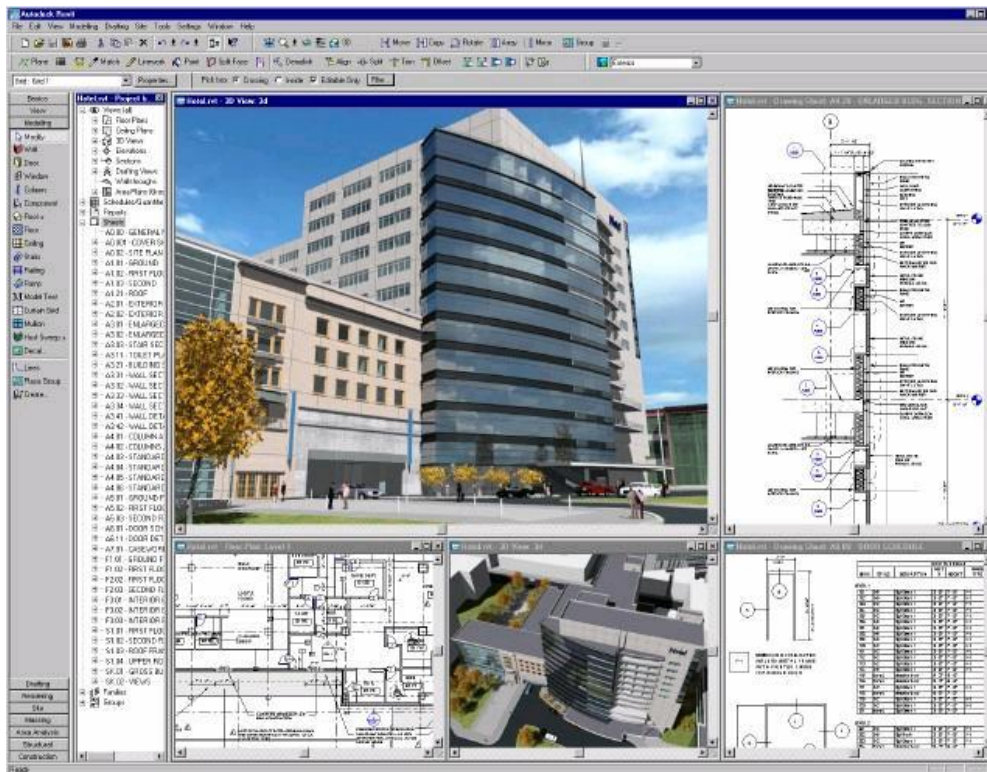


Ilustración 8 Programa Autodesk Revit. Fuente: Imagen tomada de la página web: <http://www.autodesk.com>



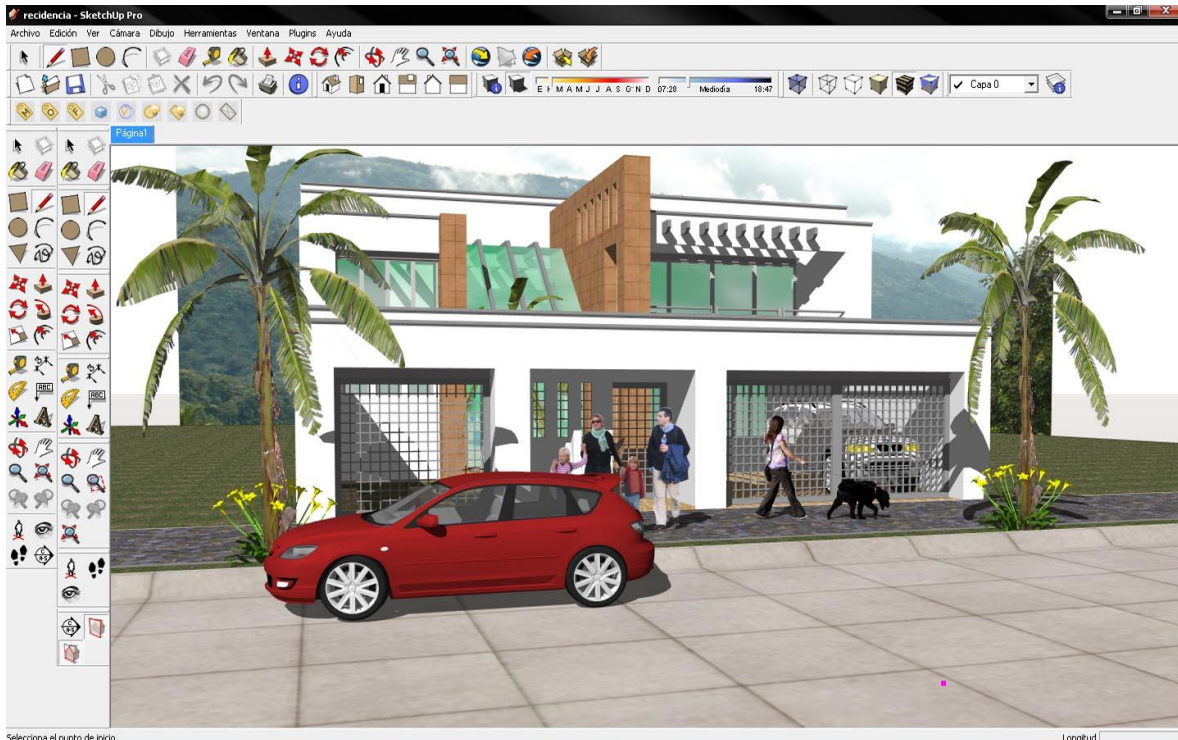


Ilustración 9 Programa Sketchup de Trimble. Fuente: Imagen tomada de la página web: <http://www.trimble.com>

La dependencia hacia estos programas no es incorrecta en su totalidad, ya que va acorde con el desarrollo de las sociedades actuales, cuya tendencia es minimizar gastos y tiempos, generando eficacia en los proyectos. El principal problema es: *“que los usuarios dejar de utilizar las diversas técnicas gráfico manuales, que no dejan de ser útiles por complejas y laboriosas que parezcan; si no lo contrario, ya que la mayoría de los proyectos e ideas surge del papel y lápiz y de la utilización de estas técnicas, ya que es más fácil desarrollar una conceptualización a través de estos recursos e incluso en ocasiones lleva menos tiempo de elaboración, facilitando después la utilización de los programas computacionales como conclusión final de las ideas plasmados en el papel inicialmente.* Entonces aquí se citaría la siguiente pregunta ¿cuál es el problema que se deje de utilizar las técnicas de representación gráfica para la arquitectura, cuando la tendencia moderna global es el uso de las computadoras? La respuesta a esta pregunta la expresamos de la siguiente manera:

No es incorrecto en absoluto el uso de programas computacionales para el diseño gráfico y gráfico arquitectónico. Al contrario es de suma ayuda para el desarrollo del profesionista actual para ayudarlo a ejercer su profesión de manera más eficiente.

El problema radica en que se empieza a generar una dependencia muy grande a estos programas dejando de lado las técnicas pasadas, y al hacer esto la imaginación y la creatividad decaen. Ya que como en todos los procesos mentales y de imaginación las cosas que no se practican pierden espacio de almacenamiento en la memoria y con el tiempo se pierden⁵⁰

50 Arntz William, Casse Besty, Vicente Marck, Y ahora ¿tú qué sabes? (versión extendida) Resumiendo algunas páginas de este libro nos dice que; los procesos mentales se crean por medio de redes neuronales, y que estas redes al ser constantemente estimuladas generan relaciones a largo plazo y crean una identidad. Y por el contrario si séamos de alimentar esas redes neuronales, con el tiempo se pierden las conexiones. Esto explica porque cuando aprendemos algo y dejamos de practicarlo al paso del tiempo se borra de la memoria.





En mi experiencia personal, esta tendencia la pude observar durante mi periodo como estudiante dentro de la carrera de ingeniero arquitecto de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. Llevé durante ocho semestres la materia de Expresión Gráfica, la cual semestre con semestre tenía la finalidad de enseñar las diferentes técnicas de representación gráfica, dando un enfoque al área de arquitectura. Este enfoque consistía en realizar un conjunto de láminas aplicando las técnicas en diferentes elementos, como por ejemplo: figuras humanas, follajes y plantas, automóviles, muebles domésticos y elementos arquitectónicos (puertas, ventanas, muros, etc.). Fue en este proceso donde se podía ver claramente la falta de creatividad por parte de los alumnos, dejando al descubierto la falta de práctica e imaginación al trazar los diferentes dibujos con lápiz y papel. Y no sólo fue en esta materia donde se podía ver este fenómeno, sino también en las demás materias, donde se involucraban elementos de dibujo y diseño. Resultaba más fácil para algunos compañeros dibujar directamente en los programas CAD, que dar primero un bosquejo a lápiz para facilitar el desarrollo del proyecto. Fue evidente la falta de planeación y organización por parte de mis compañeros a la hora de ser evaluados por los profesores. Dejando al descubierto muchas carencias de representación espacial y creatividad.

Otro aspecto interesante que encontré fue al ver los trabajos de generaciones anteriores antiguos de diferentes compañeros. Se veía claramente el uso de las técnicas pasadas; los trabajos eran realmente de una calidad impresionante y se veía el uso de una gran imaginación para sortear los problemas de dibujo.

Antes de definir el fenómeno ejemplificaremos un proceso de conceptualización arquitectónica, con la ayuda de las técnicas gráficas y la ayuda de los nuevos programas computacionales.⁵¹

En la materia Integral de 10º semestre de la carrera Ingeniero Arquitecto del Instituto Politécnico Nacional, los alumnos teníamos que proponer algún edificio arquitectónico, de acuerdo a una investigación realizada en 9º semestre, donde se buscaban las necesidades más reales de algún municipio de la República Mexicana; de acuerdo a los factores poblacionales, de servicios, económicos, culturales entre otros.

Mi investigación se realizó en el municipio de Tepetzotlán, Estado de México; la propuesta que arrojó la investigación de acuerdo a las necesidades del municipio fue la de un Centro de Convenciones, ya que el municipio es una zona que concentra mucho turismo y recreación.

En el municipio existen varios iconos importantes que forman parte de su historia y de su imagen, entre ellos el elemento que tomé para llevar a cabo la conceptualización arquitectónica fue la de "El Acueducto", en la cual me basé en sus arcadas y en la descomposición de estas para llegar a un elemento.

Salón de Convenciones Tepetzotlán Estado de México.

1.- Obtención de una idea conceptual, mediante elementos como: plantas, alzados y/o apuntes perspectivas.

Después de un previo estudio de áreas, de acuerdo con las necesidades del proyecto se generó un volumen que con la ayuda de la técnica de Plumón o rotulador se obtuvo una primera idea conceptual del edificio en un apunte perspectivo, en planta y alzado.

⁵¹ Para la realización de esta conceptualización se usaron los programas de Autocad para la realización de plantas, cortes y fachadas; el programa de Sketchup para la creación de volúmenes y el programa Vray-para Sketchup, para renderizado.





Ilustración 10 Apunte Perspectivo Centro de Convenciones Tepetzotlán Edo. Méx. Técnica de Plumón. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez



Ilustración 11 Planta Arquitectónica, Centro de Convenciones Tepetzotlán Edo. Méx., Técnica de Plumón. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez



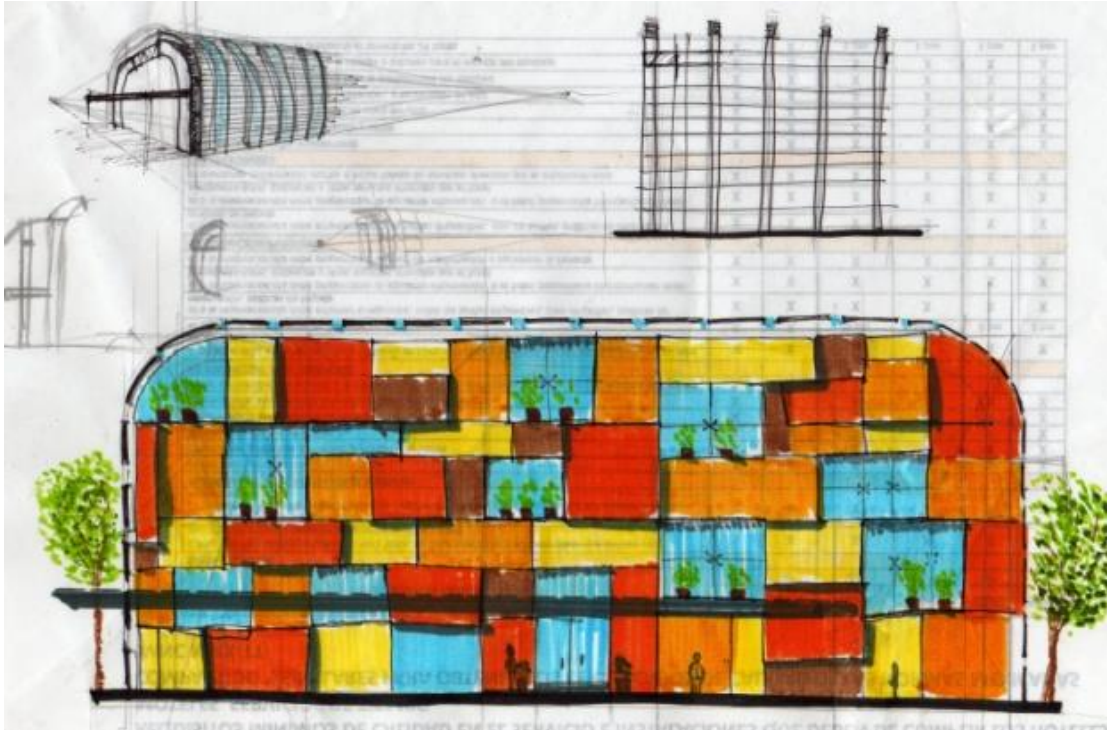


Ilustración 12 Fachada Arquitectónica, Centro de Convenciones Tepotzotlán Edo. Méx., Técnica de Plumón. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez

2.- El siguiente paso fue obtener las áreas específicas para poder determinar las medidas reales del edificio, todo esto se obtuvo con la ayuda de los programa AutoCAD.

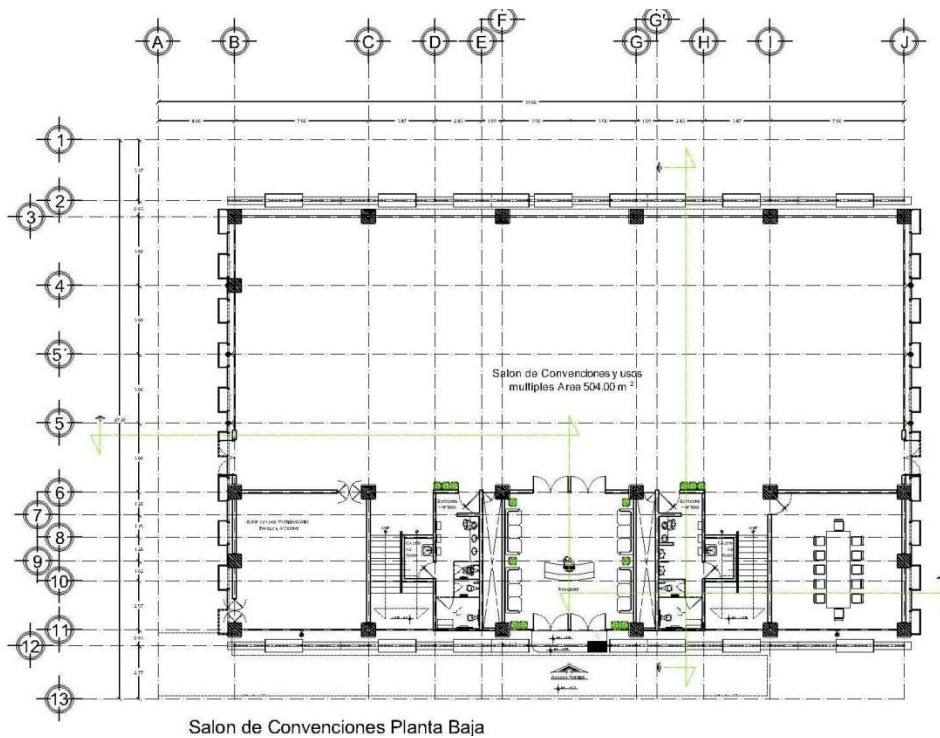


Ilustración 13. Vista Planta Centro de Convenciones Tepotzotlán, Edo. Méx. Dibujada en el programa Autocad. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez



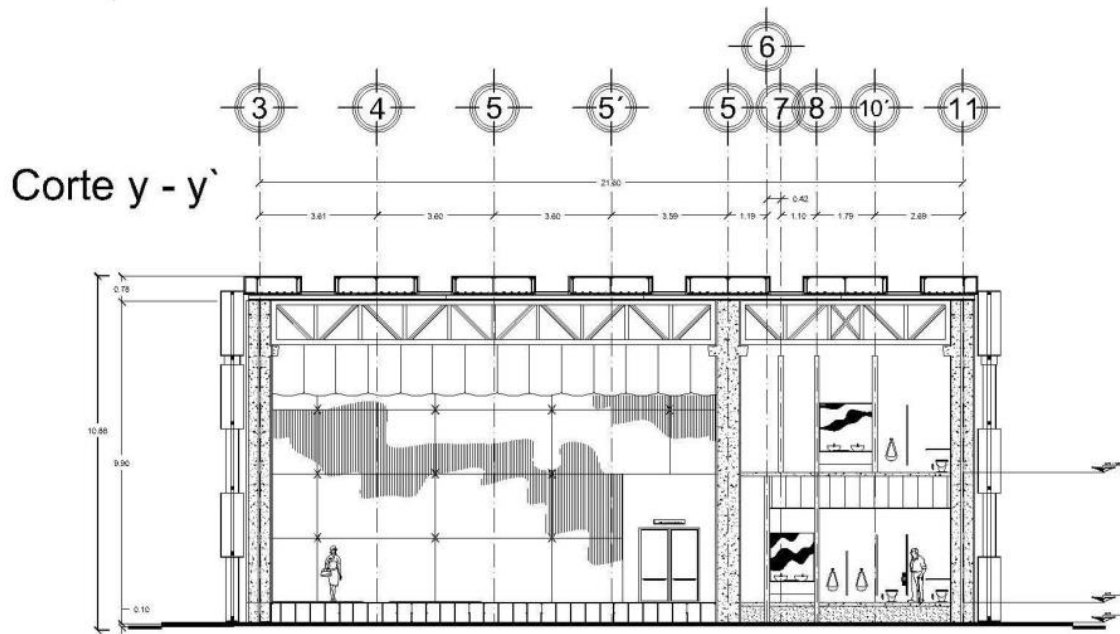


Ilustración 14. Corte Arquitectónico, Centro de Convenciones Tepotzotlán, Edo. Méx. Fuente: Dibujo en el programa Autocad. Oscar G. Enríquez

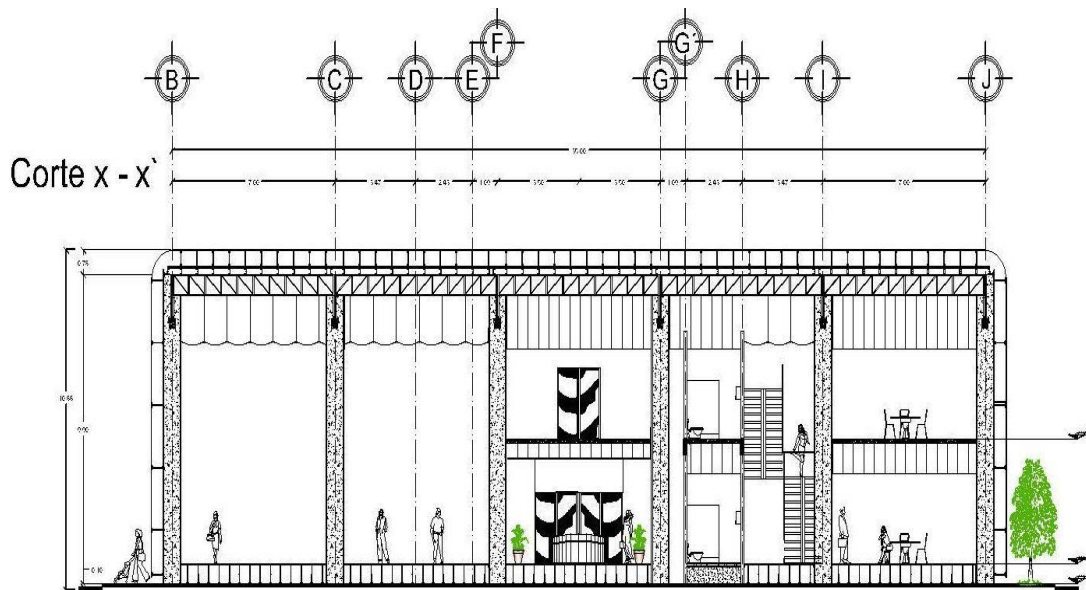


Ilustración 15. Corte Arquitectónica, Centro de Convenciones Tepotzotlán, Edo. Dibujo en el programa Autocad. Oscar G. Enríquez





3.- Idea conceptual terminada.



Ilustración 16. Apunte Perspectivo, Centro de Convenciones Tepetzotlán, Edo. Méx. Modelado en tres dimensiones en el programa Sketchup, y Renderizado en Vray para Sketchup. Fuente Dibujo Oscar G. Enríquez



Ilustración 17. Apunte Perspectivo, Centro de Convenciones Tepetzotlán, Edo. Méx. Modelado en tres dimensiones en el programa Sketchup y Renderizado en Vray para Sketchup. Fuente Dibujo Oscar G. Enríquez





Ilustración 18. Apunte Perspectivo, Centro de Convenciones Tepetzotlán, Edo. Méx. Modelado en tres dimensiones en el programa Sketchup Y Renderizado en Vray para Sketchup. Fuente Dibujo Oscar G. Enríquez

Ahora bien, podemos decir que el fenómeno de estudio quedará de la siguiente manera:

Fenómeno: “La creación de diversos programas computacionales para la representación gráfico y gráfico arquitectónica, ha comenzado a sustituir las viejas técnicas, generando una dependencia por parte de los usuarios, tal que puede repercutir en la forma de aprendizaje y conceptualización de ideas, ya que al dejar de practicar las técnicas antiguas los usuarios pierden practica y destreza y esto conlleva a que con el tiempo decaiga su capacidad de imaginación y creatividad.”



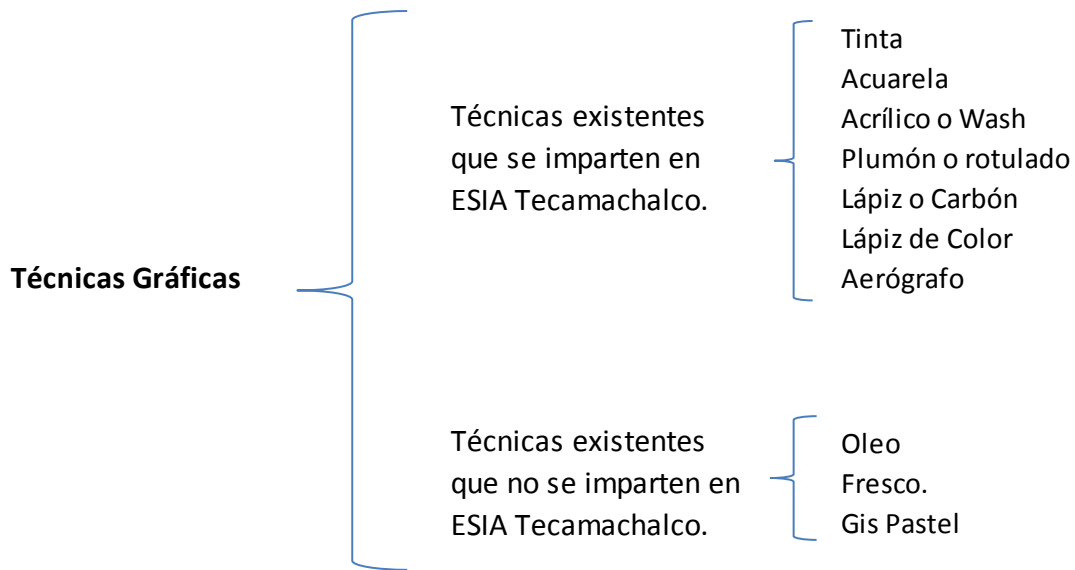


Problemática.

Como vimos en el tema anterior el fenómeno de estudio es: que *“la creación de diversos programas computacionales ha comenzado a sustituir las viejas técnicas; generando una dependencia por parte de los usuarios, tal que puede repercutir en la forma de aprendizaje y conceptualización de ideas, ya que al dejar de practicar las técnicas antiguas los usuarios pierden práctica y destreza y esto conlleva a que con el tiempo decaiga su capacidad de imaginación y creatividad.”* Por esta razón este trabajo pretende formular una nueva técnica de representación gráfico arquitectónico, a través del *método científico*; con la finalidad de atraer la atención y fomentar la creatividad de los alumnos. Para esto tendremos que hacer un análisis de las técnicas existentes y las técnicas impartidas en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura; esto con la finalidad de proponer una técnica novedosa y que no exista como tal.

Búsqueda de una nueva técnica.

Actualmente en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, se imparten a lo largo de los ocho de diez semestres en la materias de Expresión Gráfica las siguientes técnicas de representación gráfico arquitectónicas (ver diagrama), en donde también aparecen otras que no son impartidas pero se pueden utilizar como tal en la representación gráfico arquitectónica y por tanto son descartadas en la búsqueda de una nueva técnica.



Para describir mejor las técnicas anteriores pasaremos ahora a clasificarlas y a describirlas para una mejor comprensión.

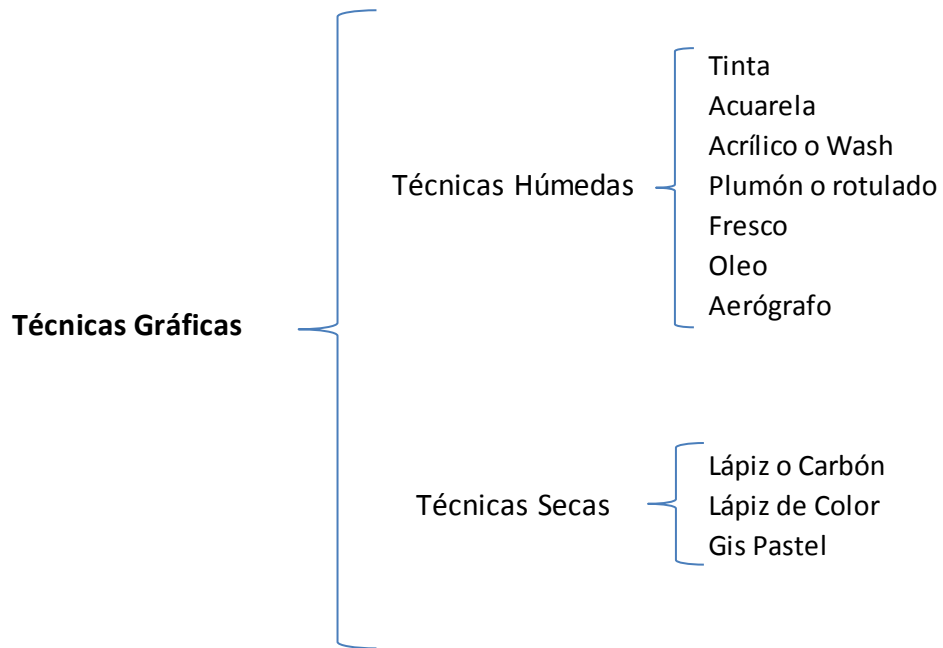
Las técnicas graficas se clasifican en dos grupos importantes, las **Técnicas gráficas Húmedas** y **Las técnicas gráficas Secas**. La diferencia entre ambas es que las primeras necesariamente necesitan el uso de un solvente⁵² para poder ser aplicadas; mientras las técnicas secas se aplican sin el uso de este.⁵³

52 Solvente: sustancia que permite la dispersión de otra en su seno. Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR ÓLEO. Editorial Parramón. Pág. 16
53 Mossi Facundo Alberto. EL DIBUJO. Enseñanza Aprendizaje. Editorial Alfaomega. Pág.55-57





Las técnicas húmedas también las podemos definir como: Técnica que consiste en pintar sobre una zona o capa recién humedecida con agua o recién pintada y todavía húmeda, controlando el grado de húmeda, según la forma y el efecto que quiera lograr el artista.⁵⁴



54 Parramón M. José. EFECTOS Y TRUCOS. Pintando luces y sombras. Editorial Arboitz-Dalmau. Pág. 62





Técnicas Secas.

Técnica de Lápiz y Carbón.

Antecedente Histórico.

De todo el amplio repertorio de medios de disposición del artista moderno, el carbón es el más ampliamente aceptado. Probablemente es el medio más antiguo empleado por el hombre, descubierto por el primer artista de las cavernas, que tomó una rama carbonizada e hizo marcas con ella sobre una roca lisa adecuada. Este primer artista estaba practicando la técnica fundamental del carbón: dibujar líneas con la punta pulverulenta negra de un trozo de leña quemada sobre una superficie adecuada. Después de largos siglos de refinamiento y de desarrollo, y de multitudes de artistas, este es aún el núcleo de la técnica del carbón.⁵⁵

Un carboncillo y una hoja de papel pueden ser material suficiente para una obra maestra. El carbón se escoge raramente como medio para realizaciones acabadas y definitivas, pero no tiene rival como medio para estudiar, para investigar, para el apunte rápido, para jugar con las variantes de un tema pictórico que obsesiona la mente de un artista y calma por desarrollarse.⁵⁶

La ciencia y la tecnología moderna han modificado y mejorado los materiales para los artistas, pero el carbón ha permanecido esencialmente sin cambios. No se ha inventado nada para sustituirlo. Para la mayoría de los artistas gráficos y pintores, es aun el medio auxiliar más necesario por su sencillez, facilidad de manejo y flexibilidad⁵⁷.

Definición.

La técnica de lápiz la podemos definir como una técnica monocromática ya que sólo existe un solo color y la saturación de este color es la que dará la sensación de luz y sombra respectivamente. Esta técnica utiliza generalmente grafito y carbón además de una superficie de aplicación que generalmente es blanca. La técnica se aplica mediante líneas (dependiendo de la inclinación del lápiz con el papel es la cálida de línea), asurados, esfumados.



Ilustración 19. "Dibujo de Ramas". Técnica de lápiz sobre papel bond. Tamaño 11x44cm. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez

55 Pitz C. Henry. DIBUJANDO AL CARBÓN. Ediciones Ceac. Pág.9

56 Pitz C. Henry. DIBUJANDO AL CARBÓN. Ediciones Ceac. Pág.9

57 Pitz C. Henry. DIBUJANDO AL CARBÓN. Ediciones Ceac. Pág.9





Ilustración 20. "Dibujo de Fachada". Técnica de lápiz sobre papel bond. Tamaño 6x6m. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez

Técnica de Lápiz de Color.

Definición.

A diferencia del lápiz común cuyas presentaciones las encontramos en diferentes grados de dureza, el lápiz de color para dibujo se fabrica en grados blandos, salvo algunas minas de color dura, aunque en gama de color menor. El contraste de matices (color), tonos (oscuro-claro) y saturaciones (cantidad de pigmento) ayuda a la composición aplicándolo con juicio. Las minas duras se emplean a modo de rayones para dar énfasis.

A diferencia de las láminas de sobre papel blanco en que se acentúan con el lápiz las sombras y tonos oscuros, en las láminas sobre papel negro (propias para vistas nocturnas), el énfasis del color se hará sobre tonos claros⁵⁸.

58 Cisneros Plazola Alfredo. ARQUITECTURA HABITACIONAL. Pág. 378.





Ilustración 21. "Bodegón de Verduras". Técnica de lápiz sobre papel bond. Tamaño 22.5x 27.5cm. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez

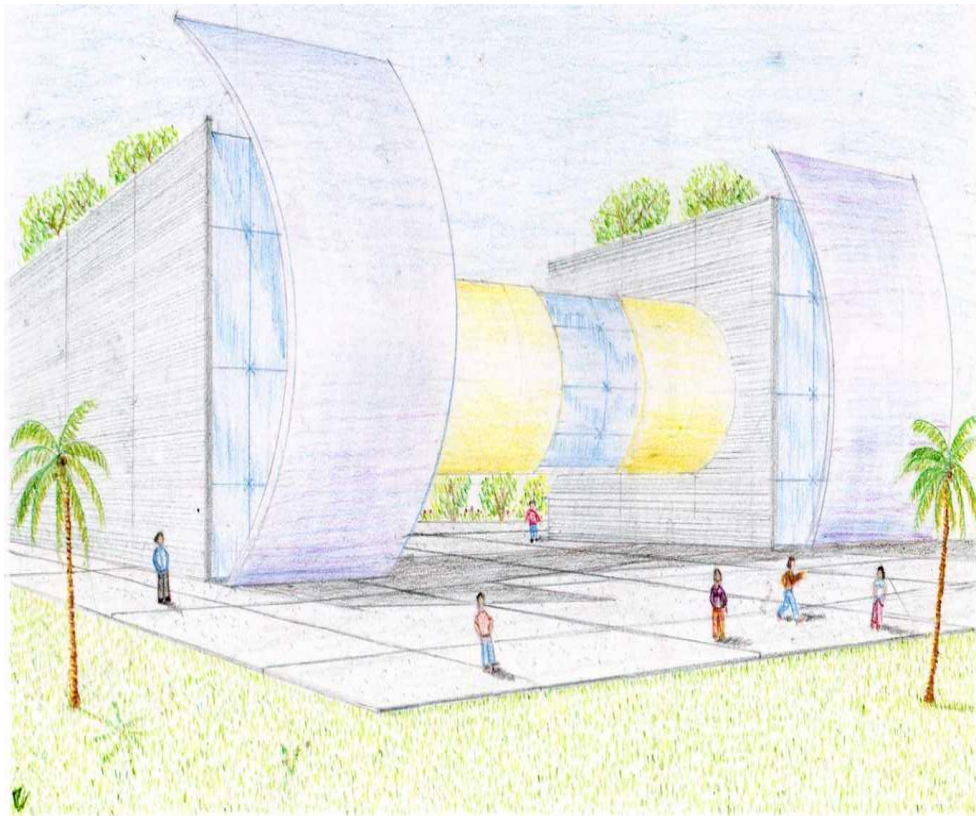


Ilustración 22. "Apunte Perspectivo Propuesta del Edificio de la ESIA Tecamachalco". Técnica de lápiz sobre papel bond. Tamaño 11x14cm. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez





Técnica Pastel.

Antecedente Histórico.

La técnica del pastel, en otro tiempo denominada “manera de colorear en seco”, se ha convertido, desde que apareció en el siglo XV hasta nuestros días, en uno de los procedimientos pictóricos más exquisitos. En la actualidad ya se ha afirmado como una técnica independiente, perfectamente adecuada para los retratos, la pintura de flores y los paisajes⁵⁹.

Aunque la etimología de la palabra pastel (*pastello*, de pasta) parece indicar el origen italiano de esta técnica, según un texto de Leonardo da Vinci (folio 247 *del Codex Atlanticus*, Milán, Biblioteca Ambrosiana), esta práctica, que Leonardo denomina “la manera de colorear en seco”, le fue revelada por un artista francés, Jean Perréal, que llegó a Milán en 1499 acompañado de Luis XII. También según este texto, será durante ese mismo año de 1499, en el mes de diciembre exactamente, cuando Leonardo da Vinci ejecute en *Manual* el célebre retrato de *Isabel de Este*⁶⁰. Se habla que en este dibujo el pastel sólo es para delinear algunos contornos.

A lo largo de todo el siglo XVI el pastel se utilizó para realzar con algunos toques de color los retratos dibujados⁶¹. A partir de entonces la técnica de Pastel comenzó a tomar cada vez mas forma hasta llegar a ser una técnica independiente.

Definición.

El pastel es una pintura seca que se aplica directamente sobre el soporte y no precisa el uso de pinceles, paletas o diluyentes para dar el color por lo que la pintura al pastel resulta una técnica directa. Las barras de pastel son masas concentradas de pigmento seco que permiten pintar líneas o manchas sutiles y degradadas si se difumina el color.⁶²

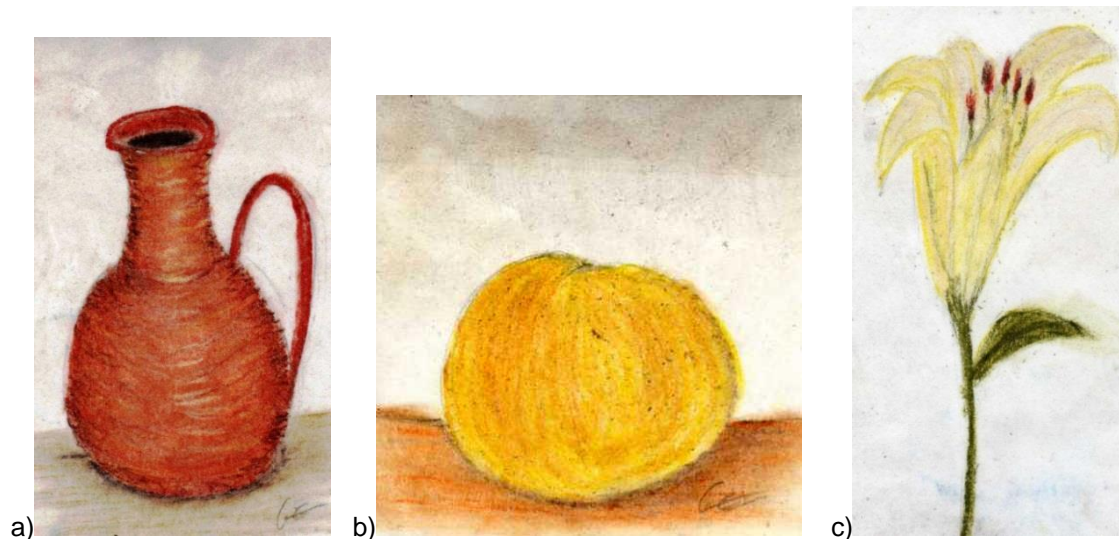


Ilustración 23. a) "Dibujo de Jarro de barro", b)"Dibujo de Toronja" y c)"Dibujo de Flor". Técnica de Gis de pastel sobre papel calca. Tamaño 7x7.5cm. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez

59 Parramón M. José. PINTANDO AL PASTEL. Técnicas y Ejercicios. Editorial Lema. Pág. 7

60 Monier Geneviève. EL PASTEL. Historia de un Arte. Editorial Carroggio s.a. Pág. 15

61 Sim a la anterior.

62 Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR PASTEL. Editorial Parramón. Pág. 6, 16, 22



**Tabla 1. Técnicas Gráficas Secas.**

TÉCNICA	CARACTERÍSTICAS DE LA TÉCNICA	CARACTERÍSTICAS DEL PIGMENTO	MATERIALES DE LA TÉCNICA
Lápiz	Técnica monocromática Técnica a mano alzada Diferentes agarres e inclinaciones de lápiz para dar texturas variadas Degradación de color de tonos oscuros a claros Utiliza ascuarados para dar texturas	Monocromático Diferentes grados de dureza	Lápiz Sacapuntas Lijas Esfuminos Papel Carboncillo Navaja
Lápiz de Color	Técnica policromática. Técnica a mano alzada Mezcla de colores unos sobre otros para generar contrastes, difuminados y degradados de color Diferentes agarres de lápiz para dar texturas variadas	Multiplidad de tonos Diferentes grados de dureza Mezcla de pigmentos.	L. Color Sacapuntas Lijas Esfuminos Papel Navaja Goma
Pastel	Técnica policromática. Técnica a mano alzada Mezcla de colores unos sobre otros para generar contrastes, difuminados y	Multiplidad de tonos Pigmento suave y pastoso El pigmento se desase fácilmente en el papel	C. Pastel Esfuminos Papel Navaja

Nota: Para poder observar mejor los materiales, ver el glosario de materiales.





Técnicas Húmedas.

Técnica de Tinta.

Definición.

La técnica de tinta, se aplica, por lo común, después de conocer la de lápiz o se aprende paralelamente ya que los ejercicios primarios son muy similares.

La aplicación de la tinta en cuanto a tonalidad es muy homogénea, no existen las degradaciones en tonalidades intermedias de grises, en el caso de la tinta negra, o de medios tonos, en el caso de tintas de color. Pero mediante asurados en diferentes direcciones, puntillismo y plastas obtenemos diferentes texturas que pueden dar volumen y sombras que al observarse en conjunto permiten apreciar diferentes tonalidades.⁶³

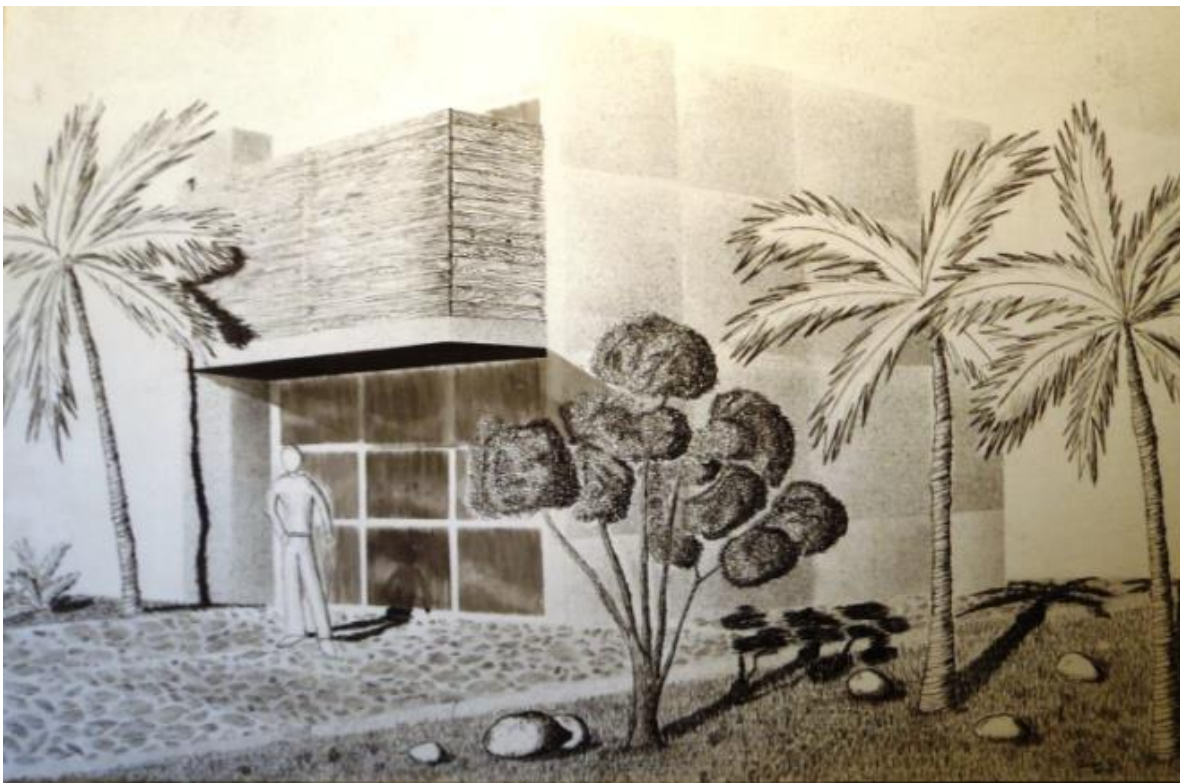


Ilustración 24. "Apunte Perspectivo de Casa". Técnica de tinta sobre Cartulina Ilustración con algodón. Tamaño 38x50cm. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez

63 Cisneros Plazola Alfredo. ARQUITECTURA HABITACIONAL. Pág. 531.





Ilustración 25. Apunte perspectivo de "Casa sobre el lago". Técnica de tinta sobre papel bond. Tamaño 18x14cm. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez

Técnica de Acrílico.

Antecedentes Históricos.

La pintura acrílica es un invento relativamente reciente en la historia del arte, que se ha convertido rápidamente en un medio muy popular para la expresión plástica. El secreto de su éxito radica en la versatilidad del color, su rapidez de secado y el que se diluye en agua⁶⁴.

El acrílico, también conocido por el nombre de pintura plástica es una de las técnicas descubiertas más recientemente. Fue en los años veinte, cuando los pintores mexicanos empezaron a experimentar un nuevo medio pictórico que fuera tan resistente como fluido, para permitirles realizar grandes pinturas murales expuestas a las inclemencias del tiempo. Esta pintura todavía en fase de experimentación, tenía que reunir las características matéricas de la acuarela y la opacidad del óleo, superando el poder de secado de ambas técnicas. Tras largos experimentos se obtuvo una nueva sustancia colorante a la que llamaron pintura plástica o acrílica. Se trata de una especie de pintura al temple, con la única diferencia de que la cola que forma parte de ella está fabricada con polímeros (vinílico o acrílico)⁶⁵

Definición.

La técnica de acrílico o como la conocen los franceses *gouache* o *Wash* de origen inglés es una técnica que basa su aplicación en pastas opacas. Por su saturación de pigmento permite encimar un color sobre otro sin que se note el inferior, a diferencia de la transparencia de la acuarela.

64 Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR ACRILICO. Editorial Parramón. Pág. 5

65 Parramón M. José. PINTANDO CON ACRILICOS. Técnicas y Ejercicios. Editorial Arboitz-Dalmau. Pág. 6





Aunque con algunas variaciones, entran a esta clasificación los colores al temple o tempera y los acrílicos⁶⁶.



Ilustración 26. "Apunte perspectivo de Casa". Técnica de Acrílico sobre Cartulina ilustración con algodón. Tamaño 38x50cm. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez

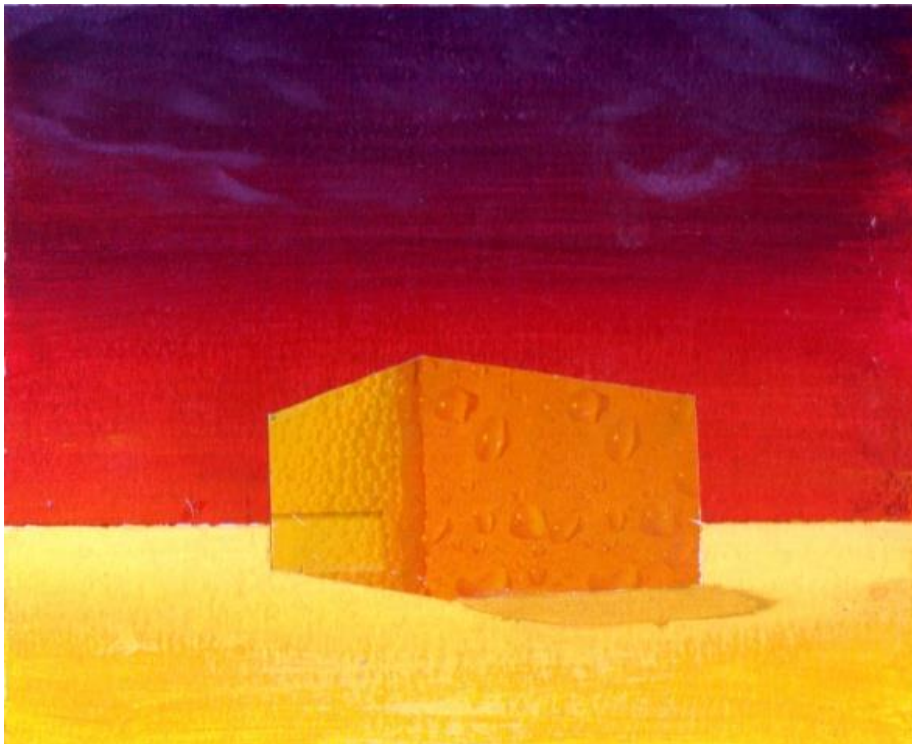


Ilustración 27. "Apunte perspectivo de Cubo". Técnica de Acrílico sobre Cartulina ilustración. Tamaño 10x10cm. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez

66 Cisneros Plazola Alfredo. ARQUITECTURA HABITACIONAL. Pág. 627





Técnica de acuarela.

Antecedentes Históricos.

La acuarela se remonta a la cultura egipcia, de quien nos han llegado ejemplos valiosos que fueron hechas hace más de 3000 años. Su gran desarrollo se da con el renacimiento, aunque generalmente estuvo relegada a un segundo término por darle más importancia a la pintura al óleo. Grandes artistas plasmaron en el lienzo obras excelsas bajo la técnica de la acuarela, como Rubens, Rafael, Van Dyck.

Dentro de los artistas que atravesó de la historia llenan las páginas de la evolución de la acuarela figuran principalmente varios ingleses, como Paul Sandby en el siglo XVIII; el doctor Monro que a fines de ese siglo insta una academia de acuarela; William Turner que fue discípulo del anterior y que posterior mente, su trabajo influiría en las obras de los impresionistas. De principios de siglo XIX destacan además Richar Parkes Bonington con varias obras de edificios históricos conocidos y John Sell Cotman⁶⁷.

Definición.

Considerados por algunos como la técnica más expresiva para trabajos arquitectónicos, dentro de las técnicas clásicas, la pintura a la acuarela se caracteriza por su transparencia y luminosidad. Sobre un papel blanco, la acuarela se aplica a modo de capas que sobre ponen diferentes tonalidades y matices. El control de saturación del pigmento está dado por la cantidad de pintura mezclada en agua. Es más difícil corregir una aplicación, ya que al encimar las capas, su transparencia hace que se mezclen produciendo una tercera tonalidad. Esta es la gran diferencia en comparación con el acrílico, en el que puede encimarse plastas pasando inadvertidas las capas inferiores.



Ilustración 28. Apunte Perspectivo "Casa de Satélite". Técnica Acuarela sobre Cartulina ilustración con algodón. 17x25cm. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez

67 Cisneros Plazola Alfredo. ARQUITECTURA HABITACIONAL. Pág. 645





Técnica de Aerógrafo.

Antecedentes Históricos.

El aerógrafo, o pincel de aire, es un instrumento de dibujo que esparce la pintura por medio de aire comprimido. Es un poco más sofisticada que las otras técnicas de expresión gráfica y relativamente nuevo, ya que es en 1893 cuando lo inventa el pintor Charles Burdick. Durante las primeras décadas de este siglo se usó principalmente para retoques⁶⁸.

Definición.

Aunque de poca difusión en el campo de la expresión gráfica arquitectónica, es un buen aliado de la presentación de trabajos, sin que el usuario tenga que llegar a ser un experto para su manejo. En esta técnica se emplea demasiado el uso de mascarillas y plantillas⁶⁹.



Ilustración 29. "Motor de Automóvil". Técnica de Aerógrafo sobre papel. Fuente. Foto tomada del libro ARQUITECTURA HABITACIONAL. Cisneros Plazola Alfredo

68 Cisneros Plazola Alfredo. ARQUITECTURA HABITACIONAL. Pág. 657

69 Cisneros Plazola Alfredo. ARQUITECTURA HABITACIONAL. Pág. 657





Técnica de Rotulador o Plumón.

Antecedentes Históricos.

Los primeros rotuladores, hachos de bambú con la punta de fieltro, aparecieron en Japón hace muchos años. Sin embargo el primer rotulador comercial se lanzó al mercado hasta los años setenta la idea de fabricar 150 colores diferentes cada uno por sí propio frasquito se seis centímetros cúbicos, que solo podía durar unos cuantos minutos de uso interrumpido. Sin embargo ahora tenemos cientos marcas, colores y tipos de rotulador para trabajar en diferentes superficies y producir diferentes efectos.⁷⁰

Definición.

La técnica del rotulador es genial para crear ideas rápidas. Permite mucho dibujo y también el color necesario. Si además se le pone trabajo, el resultado puede ser muy espectacular. El rotulador es muy expresivo porque se basa en líneas como elemento gráfico principal y además puede aportar dirección, puntos, texturas, masa de color, tachaduras, frotados, mezclas con dibujo, pintura e incluso collage (papeles o fotos pegados), aumenta su riqueza, su mensaje y expresión. El rotulador no se considera propiamente una técnica pictórica ya que parte de varias características que lo acercan a las dibujanticas, bien por la punta (a pesar de que existen buenos rotuladores con punta de pincel) o bien por el tipo de manejo y uso que se hace del mismo, siempre dentro de técnicas dibujanticas.⁷¹

Sin embargo es posible que su aplicación conlleve a matices dentro del terreno pictórico. Los recursos técnicos del rotulador abarcan un amplio abanico de posibilidades. Desde el punto de vista del dibujo, el rotulador permite cualquier tipo trazado que pueda ser realizado con tinta, además el medio del rotulador admite otro tipo de tratamiento que lo acerca a un medio tan diferente como la acuarela, ya que la tinta del rotulador puede ser soluble, (dependiente del modelo utilizado), en agua o en alcohol; pudiéndose de este modo realizar.⁷²



Ilustración 30. "Apunte Perspectivo interior". Técnica de plumón sobre papel Fabriano. Tamaño 6x8cm. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez

70 Cisneros Plazola Alfredo. ARQUITECTURA HABITACIONAL. Pág. 660

71 Sim a la anterior.

72 Sim a la anterior.





Ilustración 31. "Apunte perspectivo de casa". Técnica de plumón sobre Cartulina Ilustración con algodón. Tamaño 38x50cm. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez

Técnica del óleo.

Antecedentes históricos.

El empleo de mezclas de aceite en la pintura doméstica y decorativa data probablemente desde la Antigüedad, aunque la expresión técnica "Técnica al óleo" se emplea sobre todo para denominar los procedimientos empleados en Europa a partir del final de la Edad Media, donde, desde entonces, se ha convertido en el símbolo de la pintura de los tiempos modernos. En pocas décadas dichas técnicas fueron tomando el relevo de las pinturas a la ténpera, trayendo consigo la aparición de un nuevo soporte, el lienzo, que venía a sustituir a las tablas de madera preparada que se habían utilizado hasta entonces. Parece ser que la técnica de pintura al óleo se introdujo por primera vez en Flandes (región de Bélgica, junto con Valonia) a principios del siglo XV. La invención del óleo se le atribuye a Van Eyck, aunque también nos consta que casi simultáneamente fue utilizado en Italia por algunos talleres y concretamente por Doménico Veneziano.⁷³

Constatamos innumerables aplicaciones del aceite en la pintura anteriores al siglo XV, sin embargo, esta vez el descubrimiento culminó realmente en una nueva técnica. Las ventajas del nuevo procedimiento eran considerables: mejor secado, translucido hasta la transparencia, consistencia y fluidez asociadas, fusión delicada de los tonos entre dos superficies coloreadas vecinas, y posibilidad de nuevos efectos de transparencia desde el fondo hasta la última capa superficial.⁷⁴

Definición.

La pintura al óleo está compuesta básicamente por pigmentos y aceites vegetales. Tiene una consistencia cremosa que permite al artista aplicar en gruesas capas y finas películas, lo que

73 Parramón M. José. PINTANDO AL ÓLEO. Técnicas y Ejercicios. Editorial Arboitz-Dalmau. Pág. 6

74 Sim a la anterior.





la convierte en una pintura muy versátil y fácilmente maleable⁷⁵. Esto permite que la pintura al óleo pueda modificarse mientras se trabaja en ella, también al secarse. Si la pintura está húmeda, un error o un área se pueden cambiar fácilmente raspando con una espátula o retirándola con un trapo húmedo y limpio. Si el área está seca, el área puede pintarse de nuevo, pues la pintura es opaca.⁷⁶

La pintura al óleo puede producirse con la técnica conocida como *allá prima*: pintura húmeda sobre pintura húmeda; o puede construirse por etapas por capa, dejando secar cada una, o secar al tacto, antes de aplicar la capa siguiente. Capas muy delgadas, conocidas como transparencias o aguadas pueden superponerse a la pintura seca para lograr los efectos.⁷⁷



Ilustración 32. San Juan Bautista 1599-1600, Óleo sobre Lienzo, 132x97cm. Caravaggio. Fuente: Foto tomada del libro "Genios del Arte. Caravaggio. Editorial Susaeta

Técnica Fresco.

Antecedentes históricos.

Los ejemplos pictóricos más antiguos de diversas civilizaciones conocidas hasta nuestros días son la demostración más tangible de la capacidad que tiene el fresco de desafiar al tiempo. Los métodos de realización cambiaron con los siglos, a la vez que las exigencias: en Italia, desde los años posteriores al 1000 hasta mediados del siglo XVI, las superficies eran lisas y los pigmentos se hacían con varias verduras de color. Después del siglo XVI, la superficie se hizo más

75 Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR ÓLEO. Editorial Parramón. Pág. 6.

76 Sim a la anterior.

77 Sim a la anterior.





áspera y los colores más pastosos. La ejecución de un fresco se realiza por fases, de las que no se puede prescindir para obtener un buen resultado.⁷⁸

El conocimiento y, consecuentemente la práctica del fresco deriva ante todo de Vitrubio, además de Pilino y Plutarco y, en cuanto a la técnica de Giotto, es fundamental la lectura del libro de Arte o Tratado de la pintura de Cennino Cennini de 1437, publicado por primera vez en 1821 por el romano Giuseppe Tambroni. Cennini se define como el heredero directo de la práctica de Giotto, tanto en cuanto a la composición de la argamasa como en la elección de la mezcla de colores.⁷⁹

Definición.

En el momento culminante del renacimiento, *Giorgio Varsari*, en la primera edición de sus célebres *Vidas* (1550), considero al fresco como la más alta expresión de la pintura: “de todas las formas de pintura que tienen los artista, pintar una pared es las más hermosa y la que exige más maestría, porque todo el trabajo realizado en un solo día, al contrario que en otras modalidades, ya no se puede retocar... Necesita una mano firme, resolución y velocidad, pero sobre todo, una clara idea de la totalidad, porque los colores, mientras la pared está fresca, muestra las cosas de un modo distinto a cuando está seca⁸⁰.”

El fresco es una pintura realizada sobre una superficie parietal recientemente enyesada, por los tanto “fresca”. Dicha técnica garantiza una duración muy larga en el tiempo, a menos que intervengan fenómenos externos de diferente índole⁸¹.

La técnica no necesita la utilización de colas o fijadores: los colores en polvo se diluyen en agua, mejor en “agua de cal”, la cual, al añadirle agua a la cal y dejarla reposar, aflora la superficie del recipiente, mientras que la cal apagada se deposita en el fondo⁸².

Es preciso subrayarlo porque, a menudo, el “agua de cal” se define bote pronto, como si de agua con cal añadida se tratara⁸³.

Es aconsejable utilizarla porque contiene la cal suspendida que, al mezclarla con pigmento le da una mayor cohesión. La cal presente en el agua es visible al ojo humano y tiene el aspecto de una fina capa de hielo flotando en agua cristalina⁸⁴.

Las fases preliminares de la realización de un fresco consisten en la realización de un boceto, la realización de los cartones la transposición del dibujo en la pared mediante el estarcido o el grabado y la extensión de la cal, con la primera capa, o revoque, seguido del enlucido.⁸⁵

78, Lorandi Franco, Crepaldi Gabriele, Zuffi Stefano (Traducción de Centeno Gemma) EL FRESCO. De Giotto a Miguel Ángel. Editorial Electra. Pág. 298

79 Sim a la anterior, pero. Pág. 7

72 Sim a la anterior.

81 Sim a la anterior ,pero Pág. 298 y 299

82 Sim a la anterior.

83 Sim a la anterior.

84 Sim a la anterior.

85 Sim a la anterior.





Ilustración 33. "El pecado original y la expulsión del paraíso"1509. Pintura al Fresco 280x570cm. Capilla Sixtina. Fuente: Foto tomada del libro "Miguel Ángel". Alexandra Grömling. Editorial Könemann



Ilustración 34. "La creación de Adán". Pintura al Fresco 280x570cm. Capilla Sixtina. Fuente: Foto tomada del libro "Miguel Ángel". Alexandra Grömling. Editorial Könemann





Tabla 2. Técnicas Gráficas Húmedas.

TÉCNICA	CARACTERÍSTICAS DE LA TÉCNICA	CARACTERÍSTICAS DEL PIGMENTO	MATERIALES DE LA TÉCNICA	
TÉCNICAS GRÁFICAS HÚMEDAS	Tinta	Utiliza agua u alcohol como solvente. Utilización de líneas y puntos asiurados para dar texturas. Los degradados se dan mediante grosores de líneas o puntos. Técnica monocromática. Tonos en su mayoría negros y grises. Utilización de cepillos para dar texturas, por medio de dispersión de pintura con las cerdas; que genera un roció de pequeñas partículas de pintura que se adhieren al papel en forma de pequeños puntos. La mayor o menor cantidad de pintura en le cepillo genera el grosor de dichos puntos. Utilización de pinceles como complemento de la técnica para dar algunos efectos y retoques. Utilización de mascarillas. Utilización de plantillas e instrumentos.	Líquido. Viscoso. Tono predominante negro. De fácil adherencia al papel. Se disuelve fácilmente con el solvente.	Estilógrafo Tinta Escuadras Platillas Godete Cepillo Pinceles Cinta adhesiva Goma Navaja Tiralineas Básicos*
	Acuarela	Técnica policromática. Utilización de diferentes grosores y tipos de pinceles para dar diferentes efectos. Utilización de agua como solvente para dar degradados y variaciones de tono. Técnica a mano alzada. Utilización de diferentes grosores de papel para dar texturas. Aplicación de la técnica a base e de manchas. Múltiples contrastes.	Regularmente en pastilla sólida Utilización forzosa de agua para disolver el pigmento. La cantidad mayor o menor de solvente genera variaciones en los tonos. Secado variable dependiendo de la cantidad de solvente. Facilidad de mezcla entre colores. Se puede diluir después de ser aplicado con la ayuda de solvente.	Acuarelas godete Agua Pinceles Papel Cinta adhesiva Franela Esponja Básicos *
	Acrílico o Wash	Técnica policromática. Técnica a mano alzada. Mezcla de colores unos sobre otros para generar contrastes, difuminados y degradados de color. Utilización de mascarillas para dar mejores acabados. Se requiere de destreza para la aplicación del pigmento; ya que se seca casi instantáneo o muy rápido.	Líquido. Viscoso. Acabado plástico. La cantidad mayor o menor de solvente genera variaciones en los tonos. Utilización forzosa de agua para disolver el pigmento. Secado variable dependiendo de la cantidad de solvente. Fácil adherencia a la superficie de aplicación.	Acrílicos Pinceles Papel Agua Cinta adhesiva Básicos *
	Plumón o Rotulador	Técnica a mano alzada. Utilización de agua como solvente para dar degradados y variaciones de tono Utilización de diferentes grosores y tipos de plumones para dar diferentes efectos Utilización de líneas y puntos asiurados para dar texturas Utilización de fieltro de tereas sintéticas; permite el flujo controlado de el pigmento Trasposición de capas de pigmento para dar variedad de tonos y diferentes efectos. El fieltro de cada rotulado se puede secar para que el pigmento no sea tan abundante y dar mejores efectos de degradado.	Líquido contenido en cilindro de fieltro u algodón recubierto con una capa de celofán, que se contiene en un cilindro plástico; con punta de fieltro de telas sintéticas. Se puede diluir después de ser aplicado con la ayuda de solvente Multiplicada de tonos Tinta transparente que facilita mezclar o fundir sobre el papel Fácil adherencia a la superficie de aplicación.	Rotuladores Godete Cinta adhesiva Agua Papel Básicos * Franela Esponja
	Fresco	Se realiza sobre una superficie parietal recientemente enyesada No necesita ningún tipo de pegamento ni fijadores. Mezcla del pigmento con cal y agua para Realización de bocetos en papel que se transfieren a la superficie a trabajar.	Secado rápido el más rápido de todas las técnicas húmedas Pigmento de consistencia pastosa Pigmento en polvo Fácil adherencia a la superficie de aplicación.	Pigmentos Agua Cal Espátulas Pinceles
	Oleo	Utilización de lienzos de tela preparada preferentemente para aplicación de esta técnica. Secado lento, que permite trabajar y mezclar varias capas de pintura. Facilidad de mezclado de diferentes pigmentos	Pastoso y grasoso. Utilización de solventes especiales de aceites entre otros Fácil adherencia a la superficie de aplicación.	oleos Aceite de Linaza Godete Pinceles Espátulas Paleta Soportes Caballetes
	Aerógrafo.	Aplicación de pintura por medio de dispersión de aire comprimido. Utilización de mascarillas y plantillas. Técnica a mano alzada La pintura se puede aplicar en varias capas aun después de secada la pintura. Múltiples efectos de pintura con las diferentes mascarillas y plantillas Acabados muy reales y finos producto de las mascarillas y efectos del aerógrafo	Líquido dispersado por aire en forma de gotas muy pequeñas que provoca un secado rápido al contacto con el papel. Se puede utilizar diferentes pigmentos tanto acrílicos como esmaltes contribuyendo esto con mejores acabados. Fácil adherencia a la superficie de aplicación.	Aerógrafo Pinturas líquidas especiales para la técnica. Compresor de aire o latas de aire comprimido Papel. Plantillas Cinta adhesiva Básicos *

Nota: Para poder observar mejor los materiales, ver en glosario de materiales.





Glosario de Materiales.

Aceite de adormidera: Se extrae de los granos de adormidera la adormidera s seca con lentitud, y amarillea poco los colores claros; este aceite resulta ideal para bajar la densidad de los colores blancos y azules⁸⁶.



Ilustración 35. Fuente: Foto tomada del libro PARA EMPEZAR A EMPEZAR A PINTAR ÓLEO. Parramón Guías. Editorial Parramón. "Diferentes Presentaciones del Aceite de adormidera".

Aceite de Linaza: El aceite de linaza es el principal y más utilizado componente del óleo, tiene un secado rápido y resistencia al envejecimiento, sin embargo, tras su secado, tiende a amarillenta ligeramente el color. Se utiliza para hacer la pintura más líquida, pero se debe mezclar con una pequeña cantidad de esencia de trementina para que no se arrugue tras su secado⁸⁷.



Ilustración 36. "Presentación de Aceite de Linaza a) Aterial, b) Talon's y c) Pelikan". Fuente: Foto tomada del libro PARA EMPEZAR A PINTAR EN ÓLEO. Parramón Guías. Editorial Parramón

Aerógrafo: Inventado por el acuarelista Charles Burdick en 1893; el aerógrafo es una herramienta mecánica para colorear que mezcla aire y pintura y manda la combinación a una superficie en forma rocío fino. Está formado por una aguja interior fina, una boquilla donde se mezclan el aire y la pintura, un recipiente para color y un cuerpo en forma de pluma. Se conecta a un aparato propulsor por medio de una manguera y se opera con una palanca o un botón de presión⁸⁸. El aerógrafo o pincel de aire no es más que la aplicación de un principio básico según el cual el aire

86 Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR ÓLEO. Editorial Parramón. Pág. 16

87 Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR ÓLEO. Editorial Parramón. Pág. 16

88 Breckon Brett. INTRODUCCIÓN ALA AREOGRAFÍA. Editorial Trillas. Pág. 122





sometido a altas presiones dentro de un tubo horadado hace que el líquido salga del contenedor, donde la presión del aire es menor. De igual manera, una corriente de aire canalizada a través de la boquilla de un pincel de aire en contacto con un depósito de pintura (transportada usualmente a través de la aguja) provoca la atomización de la pintura y sus salidas por la boquilla del pincel de aire en un rocío controlable y fino, características que dependen del aerógrafo.⁸⁹



Ilustración 37. "Tipos de Presentaciones de boquillas para Aerógrafo a) más comunes: modelos de acción sencilla, modelo de doble acción fija, Pinceles de aire b) Esquema general de las partes de aerógrafo de acción doble con depósito de gravedad parte por parte y c) Un aerógrafo de acción doble, con depósito de gravedad". Fuente: Fotos tomadas del libro INTRODUCCIÓN A LA AREOGRAFÍA. Breckon Brett. Editorial Trillas.

Algodón: Fibra textil natural que recubre la semilla del algodónero. Sus principales características es que sirve como absorbente de líquidos.

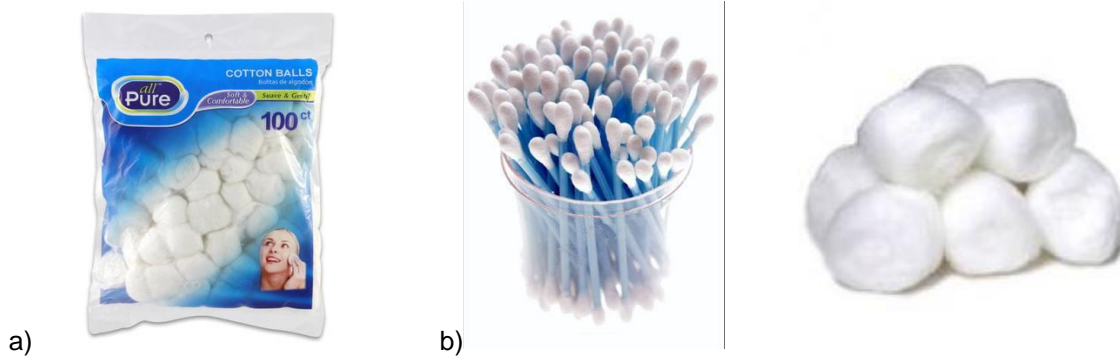


Ilustración 38. Diferentes presentaciones del algodón a) en su presentación normal, b) presentación cotonette Fuente: fotos tomadas en sitio farmacia los Remedios, edo. Méx. Oscar G. Enriquez

Cartulina Ilustración (tipo importado): es un tipo de papel grueso que sirve para dibujo y artes. Contiene tiene 50% de algodón en su superficie, dándole textura y absorción de líquidos; lo que hace idóneo trabajar con acuarela, grafito, acrílico, etc.

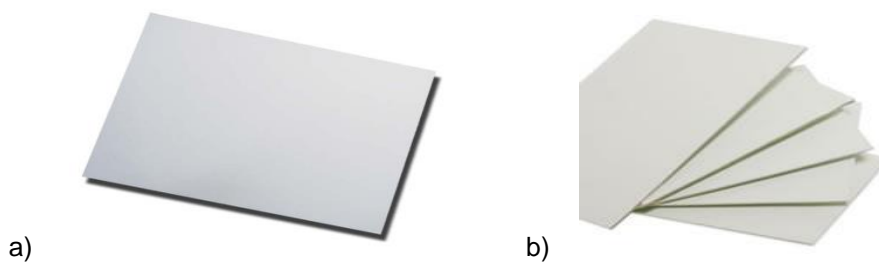


Ilustración 39. a) y b) Cartulina Ilustración. Fuente: Fotografía tomada en Hiperlumen ciudad satélite, Edo Méx. Óscar G. Enriquez.

89 Breckon Brett. INTRODUCCIÓN ALA AREOGRAFÍA. Editorial Trillas. Pág. 10



Cinta Adhesiva: La cinta de enmascarar, cinta de carroceros, cinta adhesiva protectora, tirro o conocida también por su nombre en inglés: masking tape, es un tipo de cinta adhesiva fabricada generalmente con papel, de fácil desprendimiento y autoadhesiva. Se usa principalmente en pintura artística para enmascarar áreas que no deben ser pintadas.

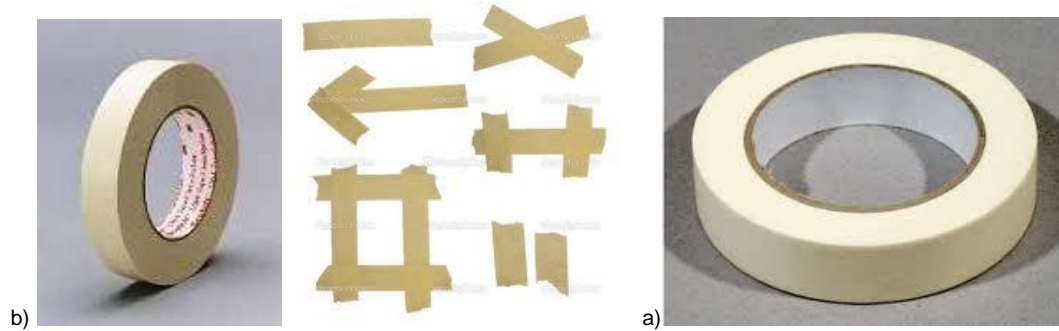


Ilustración 40. Presentación de masking tape a) la presentación económica y b) una presentación de la marca talamar. Fuente: fotos tomadas en sitio; papelería Mercado de San Bartolo, Naucalpan de Juárez, Edo. Méx. Óscar G. Enríquez

Cinta Mágica: Es una variante de la cinta adhesiva pero esta es de acetato mate y a su adhesivo acrílico es muy resistente y no se amarillenta ni se despegas con el tiempo. Es muy fácil de cortar y se puede escribir sobre ella.



Ilustración 41. Diferentes presentaciones de cinta mágica. Fuente: fotos tomadas en sitio office Max, Ciudad Satélite Óscar G. Enríquez.

Colores pastel: El pastel es una pasta – de ahí deriva su nombre – compuesta de pigmentos, agua y un aglutinante como puede ser la goma arábica, a la que se le ha dado la forma de barra para hacerla manejable⁹⁰. Sus principales características es que se deshace fácilmente al contacto con el papel, y el pigmento que no se adhiere al papel, quedan suelto en forma de polvo.

90 Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR PASTEL. Editorial Parramón. Pág. 6



Ilustración 42. a) y b) Pinceles duros marca Guillave de 24 piezas y c) Pinceles marca Faber- Castell .Fuente: Fotos tomadas del libro Pintando al Pastel. José M. Parramón. Editorial Lema.

Compresor de Aire: Propulsor usual para hacer funcionar el aerógrafo; tiene un motor que mantiene una provisión de aire a una cierta presión. Hay dos tipos básicos: compresores directos y de almacenamiento.

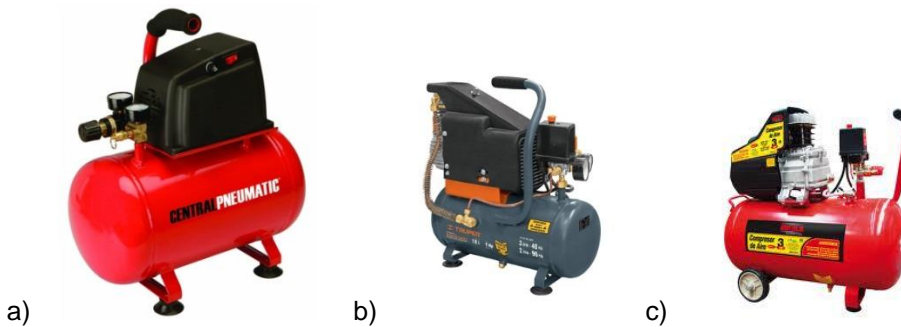


Ilustración 43. a), b) y c) Compresor Básico de diafragma directo, adaptado con una trampa d agua y regulador de aire. Fuente: Foto tomada del libro Introducción a la Aerografía. Brett Breckon. Editorial Trillas

Esfuminos: Son tiras cilíndricas de papel compactado cuyos extremos son puntiagudos y redondeados (similar a la forma de un lápiz). Sirven para ayudar a difuminar los tonos del grafito absorbiendo el exceso de grafito del dibujo esto mediante el frotamiento de este sobre el papel. Existen en el mercado en diferentes grosores, esto dependiendo de su uso.



Ilustración 44. a), b) y c) Esfuminos y sus diferentes presentaciones y calbres. Fuente: Fotos tomadas en sitio en Hiperlumen de Satélite, Edo. Méx. Oscar G. Enriquez





Espátula: La espátula es un instrumento para pintar que tiene forma de cuchilla o palustre, sirve para pintar al óleo extendiendo y modelando la pintura. La espátula está compuesta por una hoja plana de acero flexible y de un mango, también lleva una virola metálica que une la espátula con el mango⁹¹.

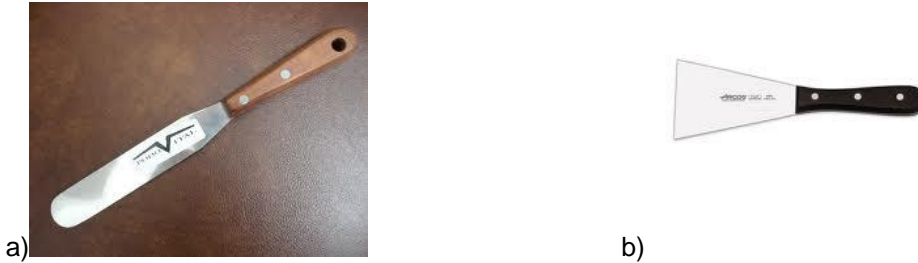


Ilustración 45. a) Espátula de dedo y b) espátula de decorador. Fuente: fotos tomadas del libro *Guía fácil para pintar al Óleo*. Philip Berril. Editorial panamericana

Esponja: La esponja es un material poroso que puede estar fabricada en fibras celulósicas o en polímeros plásticos (generalmente el poliuretano). Existen esponjas naturales, utilizadas en labores de higiene, aunque la mayor parte se usan para limpieza facial o corporal.

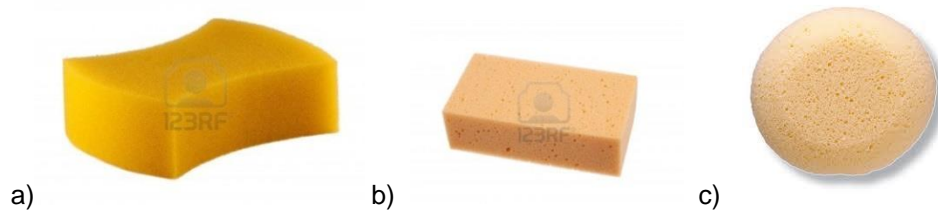


Ilustración 46. Esponjas en diferentes presentaciones. Fuente fotos tomadas en sitio Office Max, Satélite, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez.

Estilógrafo: Los estilógrafos basan su funcionamiento en cabezales tubulares. A diferencia del Grafos, cada elemento tiene su propio dispositivo de tinta⁹².



Ilustración 47. a) Diferentes de estilógrafo. b) Estilógrafos Faber-Castell de diferentes graduaciones c) Estuche de estilógrafos diferentes graduaciones marca Stadler. Fuente: Fotos tomadas en sitio Papelería Nuevo Japón, Edo. Méx.

91 Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR ÓLEO. Editorial Parramón. Pág. 13

92 Greenstreet Tom-Bob. MANUAL DE TECNICAS GRAFICAS PARA ARQUITECTOS Y ARTISTAS. Tomo 1. Pág. 18





Franela: Es un tejido suave, de varios tipos de calidades. Originalmente las franelas estaban hechas de lana, pero ahora es más frecuente verlas hechas de algodón, o fibras sintéticas.

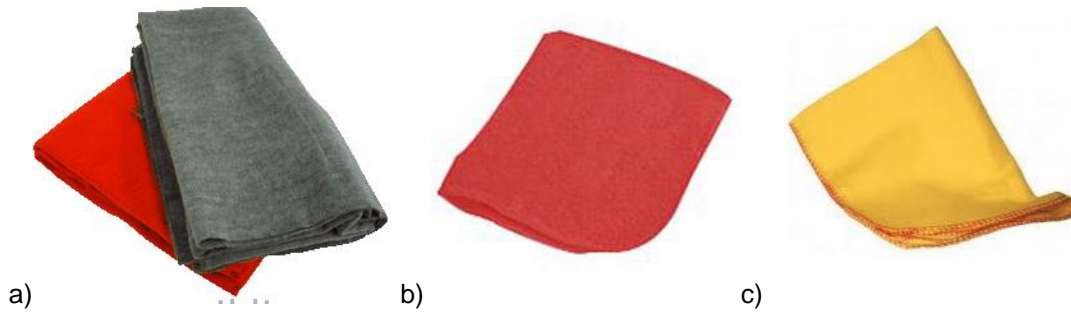


Ilustración 48. a), b) y c) Franelas de algodón. Fuenten fotos tomadas en sitio en el Mercado de San Bartolo, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Godete: El cortadillo o godete debe su nombre a una hispanización de su voz francesa "godet" (léase godé), y que a su vez tiene origen etimológico poco claro. Puede proceder del latín 'gaudens colora' (coloreador) o de 'gaudii' (perteneciente a la alegría). Sin embargo, si bien su etimología, por lógica, debe ser latina, dado su uso antes de la aparición de pueblos godos en Francia, no hay que olvidar que gran parte del vocabulario artesano francés proviene del llamado 'ancien français', la lengua de los francos, quienes usaban el término godard o godet para los recipientes plegados en forma de cuña para dar de beber a los pájaros en las jaulas.



Ilustración 49. a), b) y c) Diferentes presentaciones de Godete. Fuente fotos tomadas de la página web: www.google.com.mx

Goma. Para tintas existen en el mercado un gran número de marcas y modelos. Se recomienda contar con una goma de pastilla y otra en forma de lápiz para borrar pequeñas imperfecciones sin alterar el resto.⁹³



Ilustración 50. a), b) y c) Gomas de pastilla (borradores de Lápiz) diferentes marcas. Fuente fotos tomadas en sitio Los Remedios, Edo. Méx. Óscar G. Enríquez

93 Cisneros Plazola Alfredo. ARQUITECTURA HABITACIONAL. Pág. 532.





Grafos

Es un instrumento que requiere recargarse constantemente de tinta e intercambio de puntillas, dependiendo de la necesidad de la línea. Sin embargo, debido al diseño y fineza de las diferentes puntillas, la calidad del dibujo a grafo es superior al del rapidógrafo, dependiendo esto siempre de la destreza del ejecutante. Los estuches comerciales nos ofrecen una amplia gama de diferentes terminaciones.⁹⁴

Lápiz.

Material de dibujo que consta de una mina resultante de mezclar grafito y arcilla que se pega en medio de dos trozos de madera unidos. La diferente proporción en la combinación permite graduar la dureza de la barra o mina, según el principio de que la mayor cantidad de grafito, mayor dureza y viceversa.⁹⁵

La graduación común de los lápices es 9H, 8H, 7H, 6H, 5H, 4H, 3H, 2H, H,F, HB, 2B, 3B, 2B, 5B, 6B, EB, Y EE; DEL 9H al F son de condición baja; del HB AL 2B, media, y de 3B al EE, alta.⁹⁶

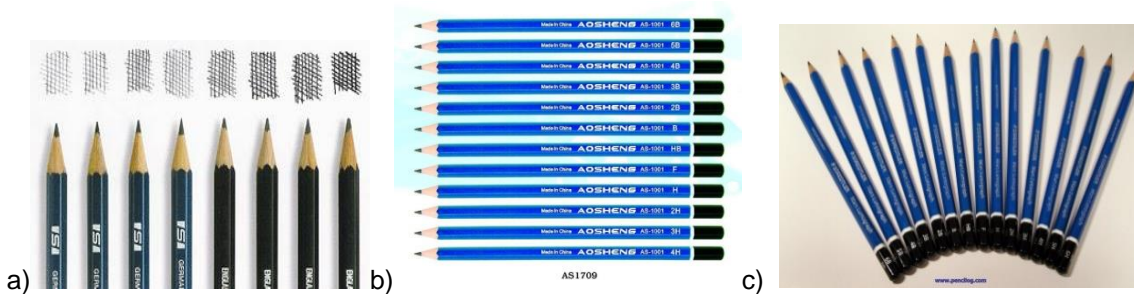


Ilustración 51 a), b) y c) Diferentes tipos y marcas de lápices. Fuente fotos tomadas del libro Dibujo Técnico. Frederick E. Gieseck. Editorial Limusa. Dureza de los Lápices.

Lápices de color

Son generalmente de madera con el pigmento acerado y los hay en diferentes presentaciones dependiendo de la cantidad de piezas que contenga cada paquete. Se recomienda el estuche con 20 piezas como mínimo. Puede ser el mismo que usado en la técnica del lápiz pero se debe tener cuidado al sacar punta ya que, por lo regular, la madera de estos lápices suele ser más suave que la de los lápices comunes, y esto puede quebrar las puntas fácilmente.



Ilustración 52. a) b) y c) Lápices de colores de madera diferentes presentaciones de la marca Prisma Color de madera. Fuente Fotos tomadas en sitio Papelería Nuevo Japón, Edo Méx. Óscar G. Enríquez

94 Cisneros Plazola Alfredo. ARQUITECTURA HABITACIONAL. Pág. 532.
95 Mossi Facundo Alberto. EL DIBUJO. Enseñanza Aprendizaje. Editorial Alfaomega. Pág.363
96 Greenstreet Tom-Bob. MANUAL DE TECNICAS GRAFICAS PARA ARQUITECTOS Y ARTISTAS. Pág. 10



Lija: El papel de lija o simplemente lija, es una herramienta que consiste en un soporte de papel sobre el cual se adhiere algún material abrasivo, como polvo de vidrio o esmeril. Se usa para quitar pequeños fragmentos de material de las superficies para dejar sus caras lisas, o para afilar puntas de lápices o colores.

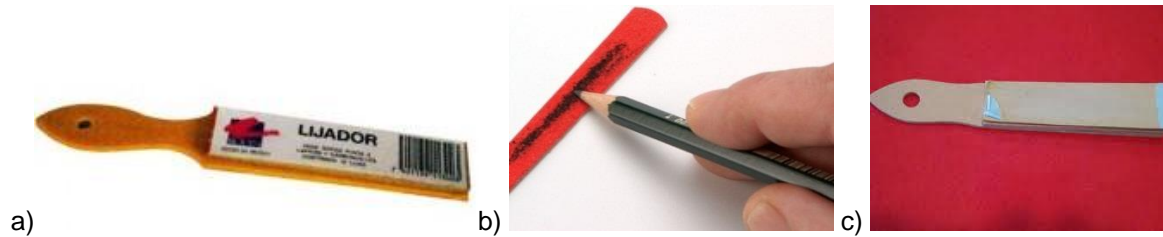


Ilustración 53. a)b) y c) Diferentes tipos de lija. Fuente : fotos tomadas del libro Dibujo Técnico. Derek E. Gieseck. Editorial Limusa. Lijadoras de puntas

Navaja: Una navaja es un cuchillo cuya hoja pivota sobre un eje que la une al mango o cabo, para que el filo quede guardado entre dos cachas o una hendidura hecha a propósito. También existen navajas cuya hoja se desliza longitudinalmente, dentro y fuera del mango.

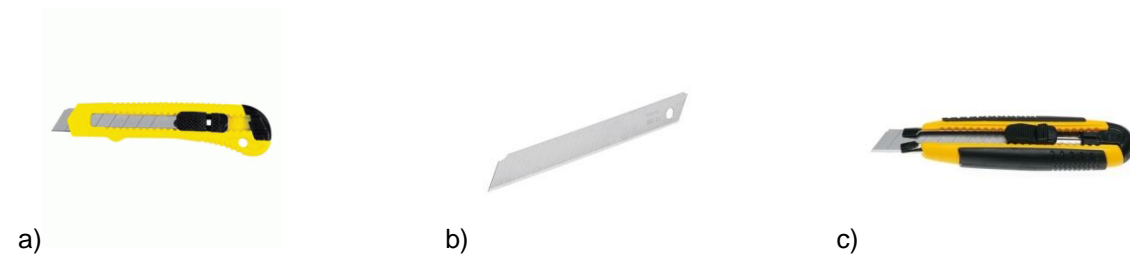


Ilustración 54. Presentación de cúter a) versión sencilla, b) repuesto de navaja para cúter y c) una con mango para sujetarse y doble seguro. Fuente foto tomada en sitio Casa, Los Remedios, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Óleo.

El óleo es una pintura formada por pigmento aglutinado con aceite, y su principal diluyente es la esencia de trementina. El pigmento está formado por pequeñas partículas minerales o vegetales de color; los aceites más usados en la fabricación de óleo suelen tener un cierto grado de transparencia y sensibilidad; estos pueden ser de linaza, nuez, adormidera, cártamo o soja. El aceite de trementina disuelve y diluye el aceite, haciéndolo más líquido. Es frecuente que a la pintura se le añada resinas y productos aditivos o secantes completamente, como plastificantes y ceras que mejoran la flexibilidad y consiguen una textura consistente y un secado rápido. La principal ventaja del óleo respecto a otras pinturas, es su tiempo de secado, considerablemente más largo que el de las pinturas de agua o acrílicas, lo que añade mayor libertad de manipularlas y de extensión en el soporte para producir una infinita variedad de texturas⁹⁷

97 Parramón M. José. PINTANDO AL ÓLEO. Técnicas y Ejercicios. Editorial Arboitz-Dalmau. Pág. 10 Y Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR ÓLEO. Editorial Parramón. Pág. 6





Ilustración 55. a) b) y c) Diferentes presentaciones de pintura de aceite tipo oleo Fuente: foto tomada in sitio en Hiperlumen de Ciudad Satélite in sitio, Edo. Méx. Oscar. G. Enríquez

Paleta.

La paleta es el soporte donde se realiza la mezcla de la pintura al óleo antes de ser utilizada en el cuadro. Tiene un agujero para sujetarlas con una mano mientras se pinta con la otra. El material de que se encuentran fabricadas las paletas puede ser de madera o de plástico, aunque también pueden encontrar paletas de papel desechable.

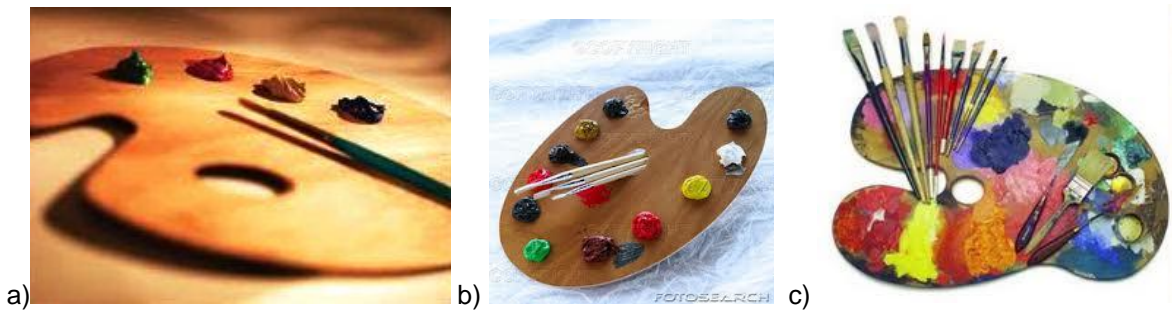


Ilustración 56. a) b) y c) Diferentes tipos y tamaños de Paleta de riñón que esta generalmente está chapada en madera de caoba. Fuente: foto tomada del libro Guía fácil para Pintar sobre óleo. Philip Berril. Editorial Panamericana.

Papel.

Fueron los árabes que quienes en el siglo XI, llevaron a la península ibérica los métodos de fabricación de papel que tienen sus orígenes en el año 105 de nuestra era en china. Fue un gran avance porque antes de su descubrimiento, se usaba cualquier superficie para dibujar: paredes, maderas, pieles, papiro, tejidos etc.⁹⁸

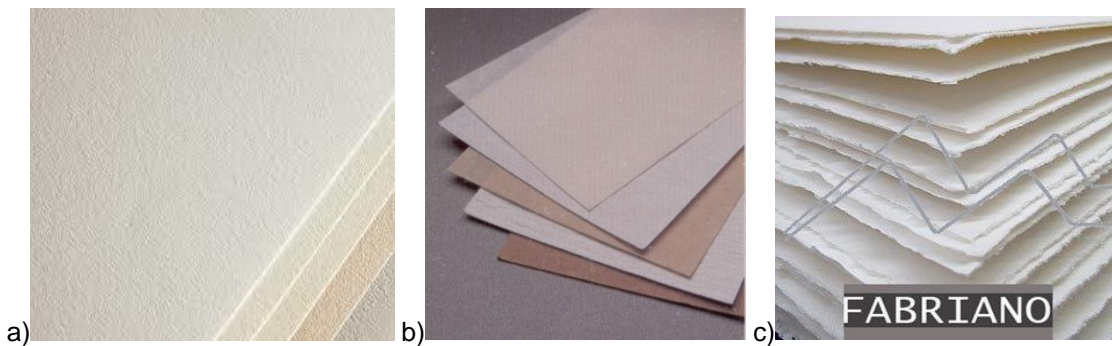


Ilustración 57. A) b) y c) Diferentes presentaciones de papel para dibujo. Fuente: fotos tomadas del libro Dibujando a Lápiz, José M. Parramón. Editorial Lema

98 Parramón M. José. DIBUJO A LÁPIZ. Técnicas y Ejercicios.. Editorial Lema. Pág. 13





Pinceles.

Para describir un pincel diremos que se compone de tres partes esenciales, mango, virola y mechón. El mango es la parte diseñada para sujetar y manejar el pincel. La virola suele ser un grueso anillo metálico y tiene la función de unir el mechón al mango. Su grosor determina la numeración del pincel: cuanto mayor sea la capacidad de la virola, mayor será el tamaño del mechón.

El pelo o mechón es la parte que se utiliza para aplicar la pintura sobre el soporte. Esta es la parte más importante del pincel, pues determina la calidad y función del pincel⁹⁹

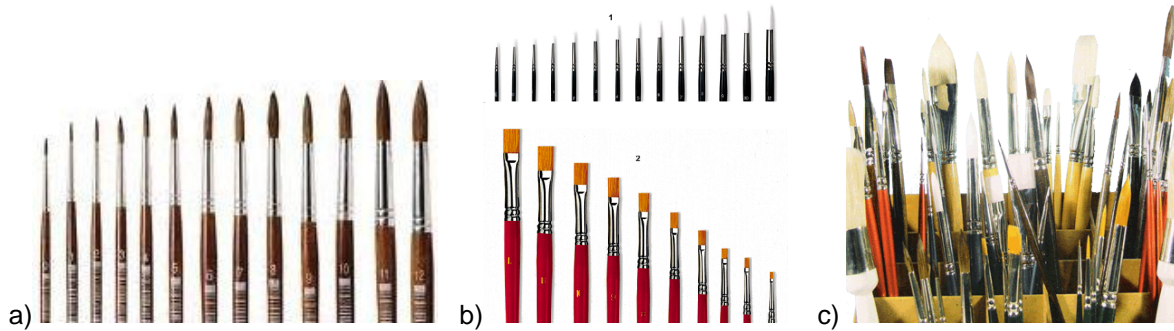


Ilustración 58. Philip Berril. *Guía fácil para Pintar al óleo*. Editorial Panamericana. a) Pinceles de pelo Sintético, b) Pinceles de pelo de Marta y c) Pinceles de Cerdas

Pintura Acrílica.

Pintura elaborada en una emulsión de partículas de resina extremadamente finas en agua. Los pigmentos que se usan en el acrílico son los mismos que se usan para fabricar oleos o las acuarelas, la diferencia estriba en los aglutinantes, que son polímeros. La partículas acrílicas, al contrario del óleo, son físicamente secantes, es decir, secan rápidamente a través de la evaporación de del agua contenida en el aglutinate. A medida que el agua se evapora, las partículas de resina se funden y forman una película de pintura bastante compacta. Cuando la superficie pictórica ha secado actúa como un recubrimiento plástico imposible de retirar y, sin embargo, la capa de color se mantiene flexible a causa de la importante cantidad de resina que la compone. Los acrílicos tienen en su flexibilidad una de sus grandes ventajas: las superficies sobre las que se aplica las aguas pueden cortarse, doblarse o plegarse sin peligro de resquebrajamiento, salvo si la pintura estaba demasiado empastada¹⁰⁰



Ilustración 59. A) b) y c) Diferentes presentaciones de pinturas acrílicas. Fuente: Foto tomada en sitio en la Papelería Nuevo Japón, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

99 Parramón M. José. PINTANDO CON ACRILICOS. Técnicas y Ejercicios. Editorial Arboitz-Dalmau. Pág. 8

100 Parramón M. José. PINTANDO CON ACRILICOS. Técnicas y Ejercicios. Editorial Arboitz-Dalmau. Pág. 10





Pintura Acuarela.

La acuarela está compuesta por pigmentos aglutinados con agua y goma arábiga se distingue de otros medios acuosos como la tempera, por ser una pintura transparente donde el color se trabaja por capas.



Ilustración 60. a) Paleta le acuarelas con 12 colores marca Vinci, b) Caja de acuarelas de 12 colores. Fuente: foto tomadas en sitio papelería Nuevo Japón, San Bartolo, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Pluma Fuerte.

Es un cilindro de diferentes materiales plásticos o metálicos con una punta puntiaguda y un depósito de tinta. Las plumas fuertes (con depósito incorporado o intercambiable de tinta) y los plumines disponen de una punta flexible, cuyo trazo varía de anchura según la presión con que se escriba o dibuje¹⁰¹



Ilustración 61. a), b) y c) Varios tipos de Pluma Fuerte. Fuente Fotos tomadas del libro Manual de Técnicas Gráficas para Arquitectos y Artistas. Greenstreet Tom-Bob

Portaminas.

Los portaminas so de diseño dirigido expresamente a los dibujantes. Consiste en un cilindro de plástico, en uno de sus extremos existe un botón que se acciona a presión; este utensilio acepta en su interior minas de grafito o plástico en todas sus durezas, grosores y colores. Las minas de 2mm de grosor son las más aconsejables para toda clase de dibujo. Un modelo particular de portaminas es aquel cuya mina, compuesta básicamente de polímeros, es muy fina y se presenta en seis grados de dureza, cuyo mecanismo de funcionamiento es¹⁰²

101 Greenstreet Tom-Bob. MANUAL DE TECNICAS GRÁFICAS PARA ARQUITECTOS Y ARTISTAS. Tomo 1. Pág. 18

102 Greenstreet Tom-Bob. MANUAL DE TECNICAS GRÁFICAS PARA ARQUITECTOS Y ARTISTAS. Pág. 10





Ilustración 62 a) puntillas HB 0.5 para lapicero b) portaminas y c) lapicero 0.5 Fuente: fotos tomadas del libro *Dibujo Técnico*, Frederick E. Gieseck

Rapidógrafo

Este instrumento consiste en una pluma con depósito de tinta en el que el grosor del filamento y de la punta por donde se desliza la tinta determina el ancho de las líneas homogéneas que pueden trazar, es decir, un rapidógrafo solo puede trazar un tipo de grosor de línea y, por lo mismo, se tiene una gama de grosores para obtener distintas calidades que, comercialmente, van de 0.1mm a 1.2mm¹⁰³.



Ilustración 63. a) Rapidógrafo marca Rotring, b) y c) Faber-Castell. Fuente: Foto tomada in situó en la papelería Nuevo Japón, Edo. Méx.

Sacapuntas.

Es el instrumento que se utiliza para afinar la madera y la punta de grafito destinada a escribir de un lápiz cuando ésta se ha engrosado por el uso o cuando el lápiz es nuevo. Es indispensable cuando se trata de dar calidad a la escritura ya que frecuentemente se engrosa la punta del lápiz con el uso.



Ilustración 64. a) sacapuntas metálico para cortar madera, b) Sacapuntas para afilar la punta y cortar madera presentación metálica y c) Sacapuntas manual afilador de puntas y cortador de madera. Fuente: fotos tomadas del libro *Dibujo Técnico* Frederick E. Gieseck. Editorial Limusa,

103 Cisneros Plazola Alfredo. ARQUITECTURA HABITACIONAL. Pág. 532.



Tiralíneas.

Son instrumentos de dibujo a tinta para trabajos de precisión sobre superficies opacas y transparentes. La variación de anchura de la línea se controla mediante un tornillo de regulación



Ilustración 65. a) b) y c) Diferentes tipos de presentación de Tiralíneas. Fuente: foto tomadas del libro *Dibujo Técnico Básico "tiralíneas y repuestos"*. Martin Clifford. Editorial Limusa.



Propuestas de nuevas técnicas.

Actualmente existen diversos materiales con los cuales podemos plantear una Nueva técnica de Expresión gráfica. Pero antes debemos observar y proponer los parámetros de búsqueda, para que estos, no se salga de presupuesto o sean de difícil obtención etc.

Parámetros de Búsqueda.

Fácil adquisición: Que se puedan encontrar fácilmente

Económico: Que su adquisición no represente un costo elevado, La mayoría de las técnicas anteriores son relativamente económicas, desde el punto de vista de que si adquirimos todo el material para una de estas técnicas, y hacemos una relación total del precio, nuestra técnica propuesta, para que sea atractiva, no podrá rebasar este precio.

Que no sea toxico: Que no represente un daño a la salud de quien los prepara o emplea.

Que sea ecológico: Actualmente este es un requerimiento primordial; de acuerdo a toda la cultura que se empezó a gestar desde los 80s sobre protección al medio ambiente.

Que sea de fácil manejo: Que su uso o preparado no conlleve a muchas complicaciones y dificultades.

Que sea higiénico: Que no provoquen manchas permanentes en los instrumentos, pinceles, ropa etc.; y que se puedan lavar fácilmente.

Con los parámetros ya establecidos podemos ahora proponer tentativas de posibles técnicas a desarrollar. Posteriormente haremos un análisis de las propuestas para ver cuál es la más adecuada.

Propuestas de Técnicas.

Para poder encontrar una técnica favorable debemos de buscar en varios lugares de comercio para ver que opciones nos ofrece. Para efectos de este trabajo visite el Mercado de San Bartolo Naucalpan Estado de México. Donde encontré varias alternativas para propuestas de pigmentos; de acuerdo con los parámetros ya establecidos en el tema anterior. Las propuestas de pigmentos son las siguientes:

- a) Cosméticos de Belleza
- b) Pétalos de Flores
- c) Verduras
- d) Semillas
- e) Minerales

Estableciendo las propuestas tentativas para pigmentos pasaremos ahora a verificar cual será la adecuada mediante un estudio subjetivo de cada elemento.

Los cosméticos para belleza: aunque son variados en tonos, no son ideales para proponerlos como nueva técnica porque son pigmentos como tales y no hay una aportación novedosa.

Pétalos de flores: los pétalos de flores son variados en tonos y pigmentos; pero pueden resultar que algunas flores sean inaccesibles por los costos elevados de estas en los lugares de adquisición; aunque por otra parte existen gran número de flores silvestres que se pueden adquirir fácilmente en los jardines públicos reduciendo costos; algunas flores ya son utilizadas como pigmentos en otros oficios.





Las verduras: Las verduras no son variadas en tonos; pero son de fácil adquisición y bajo costo.

Las semillas: El problema de las semillas es que a pesar de ser variadas en tamaños y formas, no lo son tanto en tonos, además pueden resultar difícil la extracción de un pimiento de estas.

Papel Remojado: El papel remojado puede resultar difícil a la hora de extraer los pigmentos; además de no tener mucha información del pigmento con el que esta echo este por ser de procedencia industrial.

Minerales: Puede ser que estos no se consigan tan fácilmente, además que sus costos sean elevados; y puede resultar difícil la extracción de sus pigmentos.

Hojas secas: Las hojas secas no son variedad en tonos ya que la oxidación de estas generalmente da como tonos los colores amarillo y ocre, además de no contar con una manera de extraer el pigmento fácilmente.

En la tabla 3 se muestra una comparativa de cada técnica. Se ha asignado un valor a cada variante de la técnica; para poder obtener un puntaje y que la propuesta de la técnica se facilite. El puntaje va de 1 a 3. Donde 1 será el valor más bajo en este caso de denomina como "Deficiente"; 2 como regular un puntaje intermedio; y 3 como bueno en este caso el mejor puntaje.

Tabla 3. Comparativa de técnicas propuestas

NUMERO	PROPUESTA DE PIGMENTO	ADQUISICION	ECONOMIA	TOXICIDAD	ECOLOGICO	MANEJO	HIGIENE	TOTAL
1	COSMETICOS DE BELLEZA	3	1	3	1	3	1	12
2	PETALOS DE FLORES	3	3	3	3	2	3	17
3	VERDURAS	3	3	3	3	1	3	16
4	SEMILLAS	2	3	3	3	1	3	15
5	MINERALES	1	2	2	2	1	2	10

PUNTAJE	3 BUENO	2 REGULAR	1 DEFICIENTE
---------	---------	-----------	--------------

De acuerdo con la *Tabla 3* y el análisis de las técnicas mostrado anteriormente. Se toma la decisión de proponer como nueva técnica: "**Pétalos de Flores y Verduras**", ya que las flores cuentan con tonos rojizos, amarillos y azules; pero no así verdes; por lo cual tomaremos de las verduras estos tonos.





Planteamiento del problema.

De acuerdo con el análisis de las técnicas anteriores podemos ahora pasar a plantear el problema.

De esta manera ya con el previo análisis de las demás técnicas y la técnica escogida como las más viables podemos plantear que para el desarrollo de una propuesta de técnica se requiere:

- Pigmento.
- Superficie para aplicar.
- Instrumentos.

Por lo tanto el trabajo se centra en la obtención de un pigmento, para lo cual se plantea la siguiente pregunta:

¿Será que las verduras y flores posibiliten la obtención de pigmentos para usarse en una nueva técnica de representación gráfico arquitectónica?

¿Será que las verduras y flores siendo de origen orgánico no se descompongan?





Capítulo 2



Marco Teórico.

Alcance.

La mayoría de los biólogos reconocen cinco grupos principales o reino de seres vivos: moneras (bacterias), protistas (a los que pertenecen las algas), hongos plantas y animales. El reino de las plantas comprende cientos de miles de especies adaptadas a la vida en la tierra. Sus divisiones principales están ordenadas en jerarquías de agrupaciones inferiores que reflejan la relación biológica de sus miembros (*ver cuadro sinóptico en página siguiente*) esta relación se establece básicamente según características comprendidas que han ido heredando de un antepasado común.¹⁰⁴

Grupos verdes.

Las plantas pueden clasificarse siguiendo criterios distintos al de sus relaciones evolutivas. Los ecologistas, por ejemplo, han catalogado las plantas según el lugar en que habitan. Alexander von Humboldt fue uno de los más grandes viajeros científicos de todos los tiempos. Fue también de los primeros científicos en observar que las plantas se asociaban en grupos similares o comunidades, y que donde quiera que haya condiciones semejantes, como clima o suelo, aparecen los mismos grupos vegetales. Desde entonces, botánicos y ecologistas han elaborado un sistema de clasificación de los principales tipos de vegetación. A nivel mundial, las comunidades más importantes de plantas se conocen como biomas. Por ejemplo, las regiones de inviernos moderados y veranos largos y secos, donde quiera que se ubiquen, se caracterizan por una vegetación llamada matorral. A las comunidades de estas de la costa del oeste de Norteamérica se les llama chaparral californiano, y a las de la región mediterránea se les llama maquis o garriga.¹⁰⁵

Algunas categorías en que los jardineros agrupan plantas reflejan su hábitat o biomas; por ejemplo, alpinos o acuáticos. Algunos se basan en agrupaciones botánicas, como las coníferas, o en familias individuales, como las orquídeas. Agrupaciones de plantas de jardín mucho más generales se basan en factores como tamaño, hábitos y ciclos de vida, desde “siempreverdes”, “árboles” y “trepadoras”, hasta categorías tan artificiales como “recámara de verano”. Aunque estas agrupaciones tan generales pueden aclarar las necesidades de cultivo, cada vez es más claro el reconocimiento del hábitat natural de cualquier planta, pradera, matorral, o desierto, es clave para su buen cuidado como planta de jardín.¹⁰⁶

Las plantas con flor (Clase Angiospermae) han dominado la tierra en la mayor parte del mundo durante más de 100 millones de años y forman el componente principal de la vegetación en la mayoría de los ecosistemas. Se estima que existen 233,885 especies agrupadas en 12,650 géneros. Extremadamente diversas tanto en hábito como en hábitat. Hay entre ellas plantas de las que depende la subsistencia de los humanos como los cereales y las legumbres, así como numerosos e importantes productos, que incluyen fármacos, papel y materiales de construcción. Este grupo se divide generalmente en 300 o más familias, por ejemplo en 437 según Thorne y en 387 según Cronquist. El conocimiento de las familias de plantas se puede aplicar en cualquier lugar del mundo, mientras que la familiaridad con géneros y especies tienden a ser de alcance más reducido. Por esto, el conocimiento de las plantas con flor o incluso de la flora de una región comienza con el reconocimiento de las familias y no con los géneros y las especies, que presentan una diversidad mucho mayor. Debido a su poder predictivo, se hace hincapié en las familias como herramientas de diagnóstico, en la enseñanza, en la investigación y en la florística.¹⁰⁷

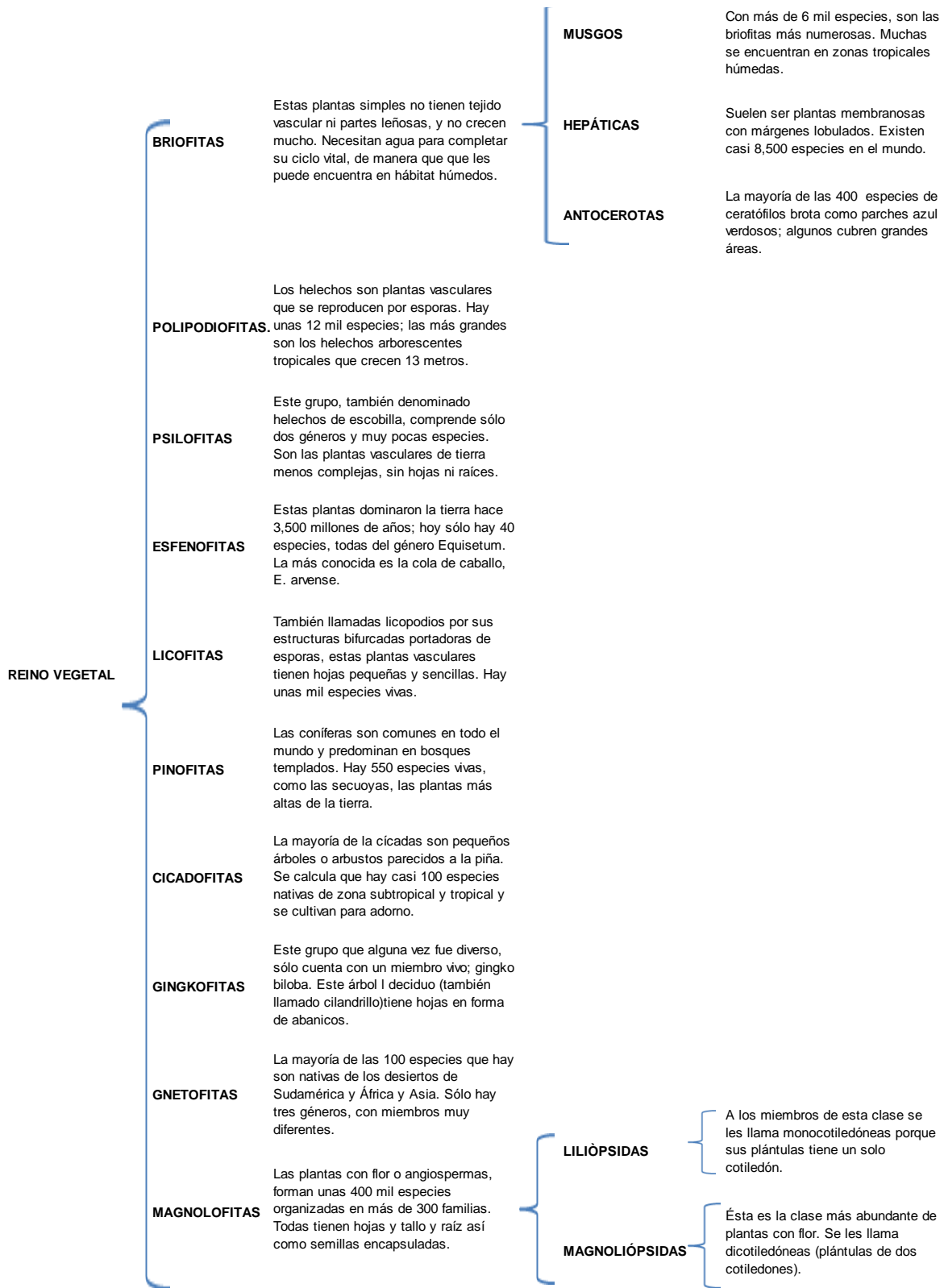
104 Quintana Cuerda Josep. Atlas de Botánica. El Mundo de las Plantas. Pág. 31-32

105 Sim a la anterior.

106 Sim a la anterior.

107 Sim a la anterior.



**Cuadro Sinóptico Definición del Reino Vegetal.**¹⁰⁸

108 Cuadro sinóptico tomado del libro. Quintana Cuerva Josep. Atlas de Botánica. El Mundo de las Plantas. Pág. 31-32





Alternativas de clasificación.

La historia de la clasificación de las angiospermas muestra una progresión desde los enfoques puramente artificiales (Linneus 1735,1753) hasta los intentos hacia consideraciones filogenéticas (Stevens, 1984 y 1986). En los textos de taxonomía actuales prevalecen dos sistemas generales de clasificación basados en Engler y Prantl y el de Bessey.¹⁰⁹

Aunque en su tiempo fue uno de los sistemas de clasificación más innovadores, hoy en día, la mayor parte de los botánicos sistemáticos no están de acuerdo con Engler en el concepto <<primitivos>>, debido a que éste no reconoció la importancia de la reducción de partes en las relaciones filogenéticas; el principal defecto de este sistema, por tanto, es la tendencia a igualar <<simple>> con <<primitivo>>.¹¹⁰

Bessey considera que las familias <<primitivas>> (que comprendían un <<complejo de las Ranales>>) se caracteriza por las flores con muchas flores libres, iguales y dispuestas en espiral. Por el contrario, consideraba que un <<avance>> en la evolución de la flor estaba representado por la agregación, fusión, reducción y pérdida de determinadas piezas. Aunque este sistema taxonómico adoptaba conceptos propios de esquemas naturales, los principios de su trabajo en su mayoría originales. Con algunas modificaciones.¹¹¹

Lamentablemente, no existe un criterio previo para reconocimiento de familia: tradicionalmente las familias se han delimitado intuitivamente como unidades <<conceptuales útiles>>. Las familias de plantas con flor están caracterizadas generalmente por el conjunto de sus caracteres (flores y fruto), además de algunos datos auxiliares, como caracteres vegetativos y químicos.¹¹²

De este modo, sus delimitaciones de familia subrayan los aspectos fenéticos, así como las relaciones filogenéticas. Generalmente considerados como familias diferenciadas, tienen una separación filogenética demasiado pequeña para justificar su estatus de familias separadas. Por otra parte, se evita así la multiplicación innecesaria de taxones cuando los ancestros comunes parecen evidentes. Aunque no está demasiado preocupado por evitar grupos parafiléticos, sus taxones son frecuentemente monofiléticos, sus taxones son frecuentemente monofiléticos desde el momento en que se ajusta constantemente el sistema para incorporar los estudios más recientes, basados en el análisis cladístico de datos morfológicos y/o moleculares.¹¹³

Thorne menciona brevemente la práctica imposibilidad de construir un <<árbol genealógico de las angiospermas>>, aunque recientes trabajos cladísticos han contribuido ciertamente a nuestra comprensión de las relaciones filogenéticas de las familias angiospermas.¹¹⁴

La clase *Angiospermopsidas*, llamadas también *Magnoliópsidas*, está compuesta por las plantas más complejas y predominantes en la superficie terrestre actual. Son las verdaderas plantas con flores, adaptadas para la vida en casi todos los tipos de hábitats. Las angiospermas surgieron a finales del mesozoico, en el cretácico, y algunos autores sugieren que evolucionaron a partir de las gnetópsidas por la semejanza existente entre ambas clases de plantas; sin embargo, la mayoría de los botánicos consideran que tales similitudes son el resultado de una evolución paralela.¹¹⁵

109 Wendy B. Zomlefer. Guía de las Familias de Plantas con Flor. Pág. 3-5

110 Sim a la anterior.

111 Sim a la anterior.

112 Sim a la anterior.

113 Sim a la anterior.

114 Sim a la anterior.

115 Sim a la anterior.





Características de las Flores.

Las angiospermas presentan la máxima diversidad en cuanto a hojas, tallos y raíces y la máxima complejidad en sus estructuras reproductoras; pero presentan una serie de características comunes que las diferencian de sus parientes próximos, las gimnospermas que pueden resumirse en las siguientes:

- La formación de verdaderas flores.
- La presencia de sépalos, pétalos o ambos (perianto), además de los esporofilos (estambres y carpelos).
- La formación de un pistilo a través de del cual se introduce el tubo polínico hasta llegar al óvulo (en las gimnospermas el tubo penetra directamente en el óvulo).
- Los primordios seminales están encerrados dentro de un receptáculo con una parte engrosada, el ovario.
- La formación de frutos.
- La abundancia y la prominencia de los vasos xilemáticos.
- La presencia de los tubos cribosos asociados a la célula del floema.
- A diferencia de las gimnospermas, las angiospermas suelen poseer flores hermafroditas.¹¹⁶

La flor, el cuerpo reproductor de las angiospermas, se desarrolla a partir de una yema que puede formarse en el ápice de un ramo foliáceo (yema terminal) o bien en la axila de la hoja (yema axilar). Dicha yema se transforma en un botón floral en cuyo interior ya están esbozadas las piezas florales que, al producirse la eclosión, forman la flor, cuyos elementos quedan situados en el extremo de un pedúnculo más o menos largo en cuya base suele llevar una o dos bractéolas. Este extremo, más o menos hinchado, recibe el nombre de receptáculo. Cuando falta el pedúnculo la flor es sésil.¹¹⁷

Receptáculo la parte de la flor en la que se insertan las diferentes piezas florales comprende, típicamente, una parte superior portadora de los carpelos y una parte inferior portadora del resto de las piezas, la forma en que están insertos los carpelos varía fundamentalmente de tres modos: en las plantas denominadas talamifloras (ranúnculos, magnolias) están insertos sobre un receptáculo abombado al que se da el nombre de tálamo; en las calicifloras (rosáceas), en cambio, están sumidos al fondo de una cavidad en forma de cáliz; el tipo intermedio se da en las discifloras, en las que los carpelos se insertan en un disco situado en el centro de la flor, en el interior de la corola.¹¹⁸

La parte basal más o menos dilatada de los carpelos es el ovario, que puede estar situado por encima de la base de la corola (ovario súpero) o bien por debajo de ésta y estar adherido a las paredes del receptáculo (ovario ínfero), en cuyo caso está más protegido; si no está adherido el receptáculo recibe el nombre de ovario semiforme.¹¹⁹

El periantio (o perianto) está compuesto por el cáliz (conjunto de sépalos) y la corola (conjunto de pétalos), que rodean los órganos reproductores (estambres y carpelos). Aquellas flores cuyos sépalos o pétalos se encuentran soldados entre sí reciben los nombres de gamosépalas o gamopétalas, respectivamente; si están separados, dialisépalas o dialipétalas.¹²⁰

- Los sépalos son generalmente verdes por la presencia de clorofila, puede presentar aspectos diferentes e ir acompañados de otras formaciones afines.
- Los pétalos suelen ser coloreados debido a la presencia de los diversos pigmentos (antocianinas, flavinas, carotenos) y carecen de clorofila. A menudo, en

116 José A. Vidal. Guías Visuales Océano. Plantas Con Flor. Pág. 54

117 Sim a la anterior pero Pág. 56

118 Sim a la anterior.

119 Sim a la anterior.

120 Sim a la anterior pero Pág. 57





el interior de una pequeña fosa o de un espolón, los pétalos contienen nectarios, glándulas que secretan el néctar que atrae a los insectos.

- Los tépalos son las piezas de aquellos periantios que representan sépalos y pétalos idénticos.¹²¹

El periantio puede faltar, y entonces se habla de flor aclamídea, si tiene un solo verticilo, se llama haploclamídea; si tiene dos y éstos son los aspectos y coloración diferentes, heteroclamídea; si todas las piezas del periantio son iguales (tépalos), este recibe el nombre de perigonio y la flor es homoclamídea.¹²²

Androceo: El androceo es el conjunto de los estambres u órganos masculinos de una flor, que se yerguen en el centro del receptáculo rodeando al gineceo o pistilo. Cada estambre consta de una antera, forma por dos sacos polínicos, situada en el ápice de un filamento que se prolonga entre los sacos polínicos para el formar el conectivo. Los estambres a menudo aparecen soldados entre ellos por las anteras o por los filamentos, sea formando un solo bloque (monadelfos), dos (diadelfos) o varios grupos (poliadelfos). La forma de inserción en el receptáculo también es variable.¹²³

El Gineceo: El gineceo o pistilo es el conjunto de los carpelos u órganos femeninos de una flor. El carpelo de las angiospermas está replegado sobre sí mismo y limita una parte hueca, el ovario en cuyo interior están insertos los óvulos que contienen el gameto femenino; la parte estéril del carpelo se larga para formar un estilo que termina en una superficie especializada en el recibir el polen, el estigma. Cuando todos los carpelos, concrescentes entre sí, forman un único pistilo compuesto, el gineceo es sincárpico; si cada hoja carpelar forma de por sí un pistilo, el gineceo es apocárpico.¹²⁴

El ovario: Casi siempre los carpelos se hallan soldados unos con otros de diversos modos, formando un pistilo compuesto y, por tanto, un ovario compuesto. Los carpelos pueden estar soldados en sus bordes, con lo que el ovario se halla fabricado interiormente (ovario unilocular) y tiene lugar una placentación parietal; o pueden estar soldados en toda la superficie de las sus paredes laterales, con lo que el ovario queda tabicado interiormente (ovario plurilocular) y las placentas forman el eje del pistilo (placenta axial). A veces desaparecen los tabiques, quedando un ovario unilocular, pero las placentas forman una columna aislada en el eje del pistilo (placenta central).¹²⁵

Las flores raramente crecen aisladas (flores solitarias), sino que suelen formar grupos que reciben el nombre de inflorescencias, formadas por varias flores dispuestas en torno a un eje primario o raquis y ligadas mediante un pedicelo.

Existen dos tipos de inflorescencias:

Las inflorescencias racemosas o indefinidas son aquellas cuyo eje tiene crecimiento teóricamente ilimitado. Corresponden a la ramificación monopódica.

Las inflorescencias cimosas o definidas son aquellas en las que el raquis y los pedicelos tienen crecimiento limitado, y rematan en una flor. Corresponden a la ramificación simpódica.

Unas y otras inflorescencias pueden a su vez ser simples o compuestas, según que el raquis produzca pedicelos con una sola flor o que estos pedicelos se ramifiquen.¹²⁶

121 José A. Vidal. Guías Visuales Océano. Plantas Con Flor. Pág. 54

122 Sim a la anterior pero, Pág. 58

123 Sim a la anterior.

124 Sim a la anterior.

125 Sim a la anterior.

126 Sim a la anterior.





Debido a que el número de especies de flores es muy extenso y variado, nos llevaría muchas páginas y tiempo para su clasificación. Por esto hemos decidido tomar algunas especies únicamente con el propósito de ser más concretos en el objetivo y no llenar páginas y páginas de material. Para limitar el marco teórico diremos que las flores de las cuales hablaremos son las que se encuentran más accesibles en el área geográfica del distrito federal y área metropolitana. Para dar más atención a esto las flores que propondremos son las que mayor gama de pigmentos.

Solandra máxima.

Género de planta trepadora de porte desordenado, con tallos lignificados, perenne y de vigoroso desarrollo, con hojas lisas, que se utilizan en la jardinería por sus flores grandes y en forma de trompeta. Sensibles a las heladas; mín.10°C aunque es preferible instalarlas a una temperatura de 13-16°C. Necesitan exposición a plena luz y suelos fértiles y bien drenados. Han de regarse abundantemente cuando están en pleno crecimiento, y de forma escasa en climas fríos. Deben podarse las copas después de la floración. Se multiplican mediante esquejes semimaduros obtenidos en verano. En primavera-verano producen flores aromáticas, de color amarillo pálido que también se puede observar con manchas violáceas más adelante toman tonalidad dorada¹²⁷.



Ilustración 66 a) y b) *Solandra máxima*. Fuente fotos tomadas en sitio en Los Remedios, Naucalpan de Juárez, Estado de México. Oscar G. Enriquez.

Plantas herbáceas anuales, bienales o perennes, o a veces arbustos o árboles, a menudo provistas de espinas. Hojas simples o a veces pinnadas, alternadas (a menudo opuestas cerca de inflorescencia), sin estípulas. Inflorescencia definida, cimosa, a veces flores solitarias, axiales. Flores generalmente actinomorfas, hermafroditas, hipóginas, por lo general vistosas. Cáliz sinsépalo con 5 lóbulos, persistentes y a menudo acrescente en el fruto. Corola simpétala con 5 lóbulos, rotada, infundibuliforme o hipocrateriforme, plegada o convoluta. Androceo con 5 estambres, epipétalos; filamentos libres; anteras basifijas, a veces convergentes, a veces con el conectivo alargado, iguales o no, con dehiscencia longitudinal o mediante poros apicales. El nombre de la familia solanum deriva presumiblemente del latín “solemne”, que significa <<tranquilo>>, y que alude a propiedades narcóticas de algunas de estas plantas. Plantas herbáceas o arbustivas con hojas alternadas; flores actinomorfas, hipóginas, con el perianto pentámero, corola simpétala, plegada o convoluta; 5 estambres epipétalos; fruto en baya o cápsula. Presencia de varios alcaloides. Características anatómicas: floema intraxilar en el pecíolo y en el tallo (haces bicolaterales), óvulos unitegmentados y tenuinucleados.¹²⁸

127 Cristopher Brickell, Enciclopedia de las Plantas y Flores, Pág. 663

128 Sim a la anterior.



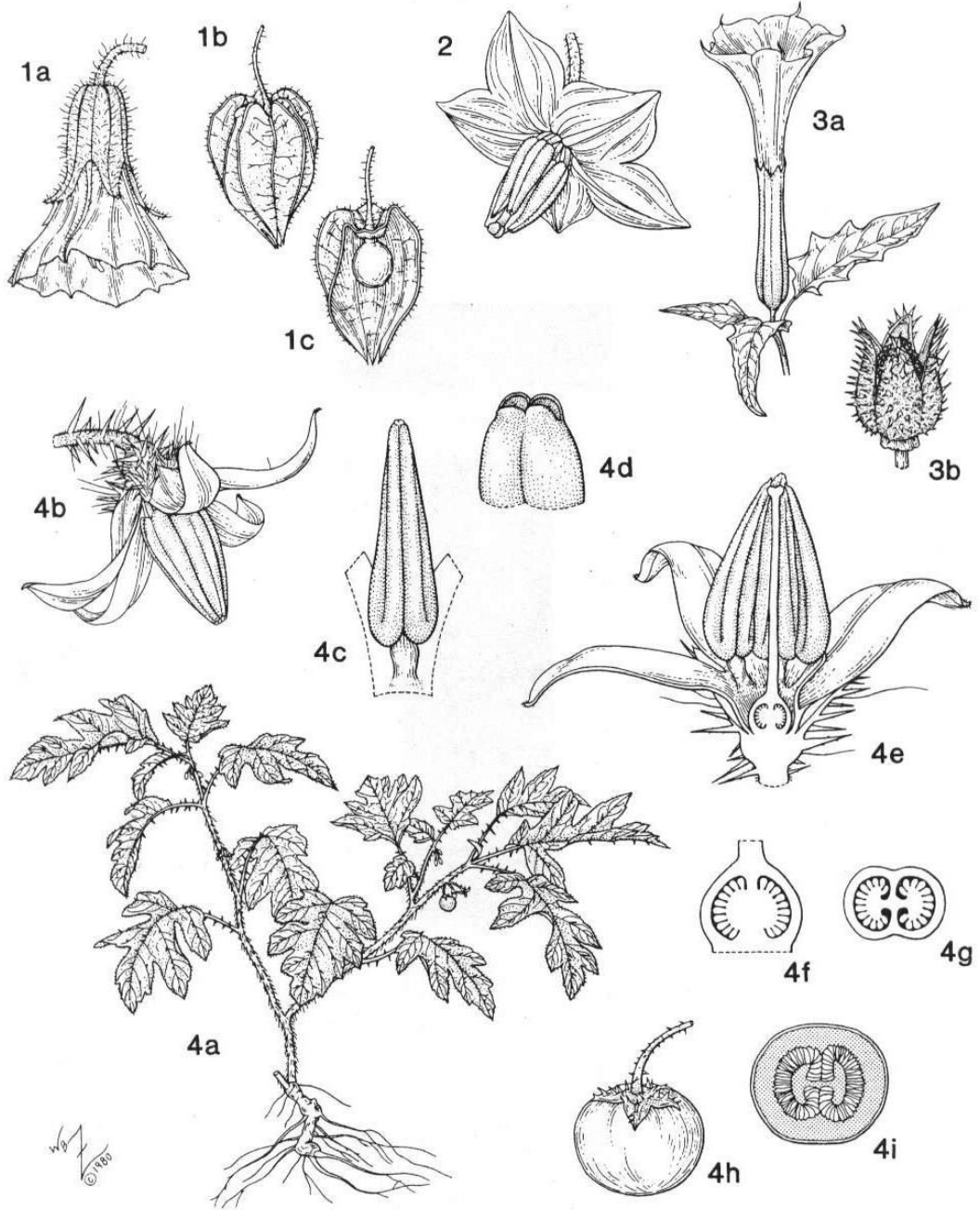


Ilustración 67. Escaneo del libro *Guía de Familias de Plantas con Flor*. Figura 1a ilustra la flor *Solandra máxima*, y ejemplos de otros especímenes de la misma familia y fruto que se encuentra de esta familia. Wendy B. Zomlefer. Editorial Acribia.





Plúmbago.

Plantas con hojas obtusas y espatuladas, recubiertas para la cara inferior de escamas blanquecinas, al igual que el reto de los tallos, que son de tipo leñoso y segmentado; flores provistas de cinco lóbulos color azul pálido, reunidas para formar una espiga minal. Planta originaria del sur de África. Florecen de Junio a Noviembre. En México se cultiva en el Estado de México, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz, y en el Distrito Federal¹²⁹.



Ilustración 68 a) y b) Plúmbago. Fuente: foto tomadas en sitio en Tecamachalco, Naucalpan de Juárez, Estado de México. Oscar G. Enriquez.

Plumbagináceas: Hierbas, sufrútiles o arbustos, rara vez lianas, con tallos a menudo escapiformes o ramificados solo a nivel de la inflorescencia, etmófilas. Hojas en roseta o esparcidas, simples o generalmente, pinnatinervias, en ocasiones carnosillas y a menudo con glándulas secretoras de agua y sal, sésiles o pecioladas, son o sin estípulas. Inflorescencia capituliforme y rodeada por un involucre de brácteas, o bien espiciforme, paniculiforme o racemiforme, son las flores dispuestas en peños dicasios o cincinos. Flores hermafroditas, actinomorfas, pentámeras, epíginas, con frecuencia heterostilas. Soldados en un tubo acostillado, expandido a menudo en un limbo campanulado, lobulado y membranáceo, a veces espolonado en la base. Polen de formación simultánea, binucleado o trinucleado, elipsoidal, tectado-columnado, zonocolpado o pantocolpado, reticulado-pequeño equinulado o perforado-baculado, liberándose en mónades, a menudo dimorfo en los taxones heterostilos (polen de tipo A, con lúmenes del retículo grandes, y de tipo B, con lúmenes más pequeños). Con disco nectarífero o con 5 glándulas nectaríferas alternando con los estambres. Anátropo, bitegumentado, crasinucelado, con placentación basal. Fruto aqueniforme o bien en cápsula con dehiscencia circuncisa o valvar, a menudo incluida, en el cáliz. Semillas por lo general aladas, con embrión recto, rodeado por el endosperma amiláceo.¹³⁰

129 Matuda, Eizi. Flores de México, 114 pág.

130 Sim a la anterior.





Buganvilia¹³¹

Introducción.

Las 14 especies de este género de América del Sur y de la familia Nictaginácea, que en regiones de clima cálido a tropical se ven como trepadoras espectaculares, son en realidad arbustos rastreros y usualmente, permanecen bastante compactos o se convierten en cobertores del suelo si se les deja caer libremente. Arbusto trepador, las ramas son largas y provistas de espinas. Hojas glabras, onduladas. Hay variadas sus presentaciones unas pueden ser amarillentas muy pequeñas de forma tubular, reunidas en grupos de tres y acompañadas de brácteas de intenso color violeta, rosa, naranja, rojo y blanquecino. Es una planta originaria de Brasil. Florece de septiembre mayo. En la república mexicana se cultiva en todos los estados¹³²



a)



b)

Ilustración 69 a) y b) Buganvilia. Fuente: foto tomada en sitio en Jardines Ciudad Universitaria, Coyoacán, México D.F. Oscar G. Enriquez.

Cultivo: No toleran las heladas intensas o muy repetidas.

Prefieren un sustrato ligero y bien drenado y en una posición soleada, se mantendrán mejor si las riegan bien en verano pero no las abonen en exceso. Pueden resistir la poda intensa necesaria para mantener la forma arbustiva. Propáguenlas a partir de esquejes sólidos en verano. Para nuestro estudio la especie de Bouganvillea que usaremos será la Bouganvillea glabra, que comercialmente se le conoce como Bugambilia, Flor de Papel. Proviene de Brasil. Florece en verano. Follaje verde oscuro con pocos pelos. Hojas de hasta 12 cm de largo. Cuando se la guía como trepadora puede alcanzar una altura de 9m. Brácteas florales de Blancas a Magentas.¹³³

Características generales.

Plantas herbáceas anuales o perennes, arbustos o árboles. Hojas simples, enteras, generalmente opuestas, sin estípulas. Inflorescencia definida, cimosa y a veces capitada, a menudo rodeada por un involucre conspicuo, foliáceo o petaloide. Flores actinomorfas, hermafroditas o rara vez unisexuales (en este caso plantas monoicas o dioicas), hipóginas, vistosas o inconspicuas, con disco nectarífero intraestimal. Perianto simpétalo generalmente con 5 lóbulos, uniserado, hipocrateriforme o infundibuliforme, a menudo petaloide y coloreado, con la base persistente, conduplicado-valvado y aplicado o contorto en la yema. Androceo generalmente con 5 estambres (aunque puede variar de 1 a numeroso); filamentos libres o connados en la base,

131 Lo correcto es buganvilia, y todavía más, buganvilla, pero en México y Guatemala se usa bugambilia. Todas son válidas y se ajustan a la norma de que siempre antes de "b" va "m", y antes de "v" va "n". El nombre de esta flor viene del conde de Bougainville, un navegante que la introdujo a Europa.

132 Rodd Tony, Bryant Geoff. GUÍA DE ÁRBOLES Y PLANTAS DE JARDIN. Las plantas idóneas para jardín. Editorial Omega. Pág. 769,770

133 Sim a la anterior.





a menudo desiguales; anteras basifijas, dehiscentes longitudinalmente, laterales. Gineceo con un carpelo: ovario súpero, unilocular, óvulo solitario, campilótropo o a veces hemítropo, placentación.¹³⁴

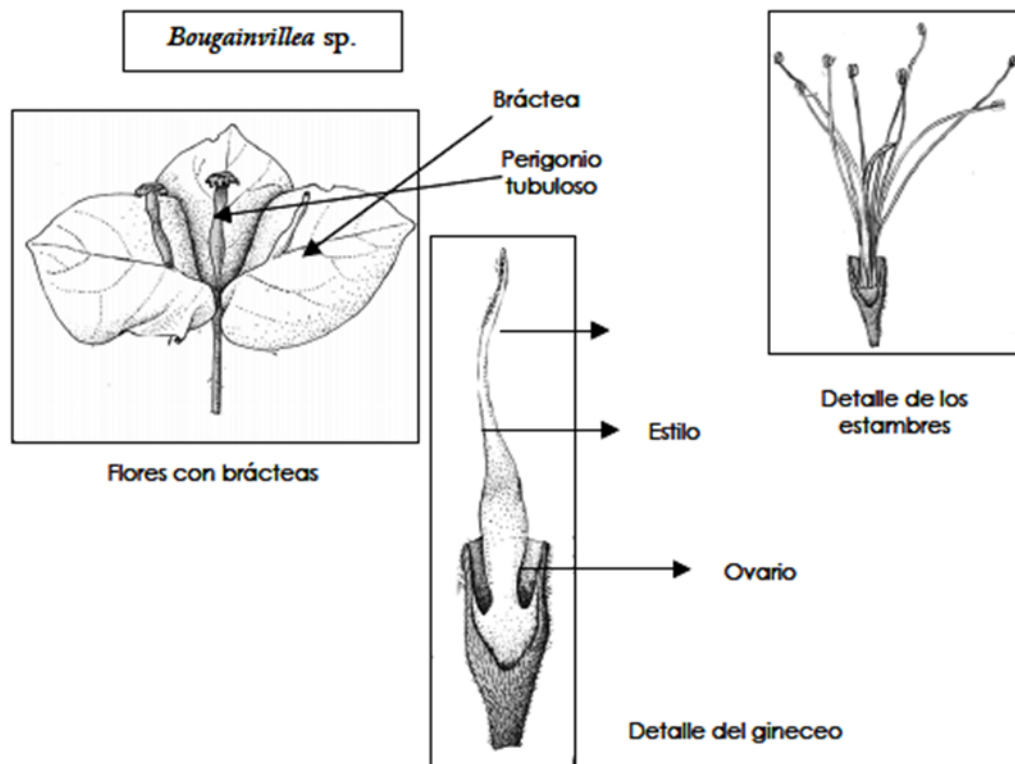


Ilustración 70. Monografía de la Buganvilia. Fuente: Ilustración tomada del libro Guía de familias de plantas con flor, Zomleper Wendy B.

Plantas herbáceas o leñosas con hojas opuestas; flores hipóginaes, sostenidas por un involucre conspicuo de brácteas; perianto uniserado y petaloide con estibación indoduplicovalvada; pistilo unicarpelado con único óvulo basal; fruto en un aquenio encerrado dentro de una acrescencia de la base del perianto; semillas con perispermo. Presencia frecuente de oxalatos libres, betalaínas (pigmentos nitrogenados). Tejidos con cristales de oxalato de calcio (rafidios), caracteres anatómicos: crecimiento secundario anómalo: tubos cribosos con un tipo especial de plástido de tipo P; nudos unilacunares.¹³⁵

Biología floral y/o Fenología: una especie, *Abronia*, es polinizada durante el día o en la noche, mientras que la *Boerhavia*-sp se abre solamente durante el día. Se distinguen cuatro grupos de polinizadores:

1) Himenópteros pertenecientes a las familias Bombiliidae y Bombidae: visitan las flores de *Abronia* que se abren durante el día. *Boerhavia* presenta una típica flor melitófila de color blanco a púrpura y con un tubo que oculta los nectarios a 4 mm de los órganos reproductores. La cabeza de la abeja actúa como órgano polinizador.

2) Hesperidae: *Bougainvillea* posee flores psicófilas. Las brácteas toman colores que van desde el rojo, pasando por el púrpura y el amarillo. Las mariposas también visitan las flores de *Allionia* y *Abronia*.

134 Sim a la anterior.

135 Guía de Consultas Botánica II. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE) CARYOPHYLLIDAE-Nyctaginaceae. Pág.135





3) Trochilidae: en *Mirabilis froebelii* existe un sistema de polinización combinado. Los colibríes visitan las flores desde las 6 p.m. hasta el anochecer; entonces la polinización pasan a realizarla las polillas. El involucro de *Mirabilis* representa una efectiva protección del néctar frente a las abejas.

4) Sphingidae (polillas): las polillas representan el segundo grupo de agentes polinizadores en importancia para *Mirabilis*.¹³⁶

Mirabilis Jalapa L. (Don Diego de noche) posee flores polinizadas por mariposas nocturnas y presentan generalmente: anthesis nocturna; perfume intenso, muy dulce; colores blancos o pálidos, a veces rojo; pétalos divididos o laciniados. La apertura de las flores es variable según la fecha de observación: en verano las flores se abren más tempranamente que en invierno. Los estambres y el estilo están desarrollados en el botón y la presentación de la polinización coincide con el enderezamiento de los estambres, cerca de la hora de la puesta del sol y juntamente con la aparición del néctar y perfume. El perfume de las flores es intenso y dulce, desapareciendo alrededor de las 8 de la mañana del día siguiente, momento en el cual comienzan a arrollarse nuevamente los estambres y el estilo, cerrándose la flor definitivamente al promediar la mañana. Las primeras mariposas aparecen cuando ha cerrado la noche y realizan sus visitas hasta después de la medianoche. Su vuelo es muy rápido y se posan brevemente para libar. Reciben el polen en la parte ventral del cuerpo (esternotibia) y no muestran predilección por algún color en particular, aunque parece estar demostrado que las mariposas nocturnas pueden distinguirlo. El polinizador observado fue una mariposa del género *Phlegethontius*, un género bastante difundido en nuestro país. Vuela con la espiritrompa desplegada que llega a medir 70 mm, longitud que encaja justamente con la del perigonio de *M. jalapa*. La probóscide de la mariposa está adaptada para absorber el néctar alojado en el fondo del tubo floral. En otras especies de *Mirabilis* los polinizadores son *Bombus vagans* y abejas de pequeño y mediano tamaño de las familias Halictidae y Xylocopidae (Valla y Ancibor, 1978).¹³⁷



Ilustración 71a) y b) Buganbilia. Diferentes tonalidades que van desde el blanco hasta el rosa. Fuente: foto Tomadas in sitio en Jardines ciudad universitaria, Coyoacán, México D.F. Oscar G. Enriquez.

Diseminación: la dispersión de los frutos se realiza mediante animales, por el viento o por el agua. Algunos llevan pelos glandulares para adherirse a ropas, plumas, etc. Plantas que viven en la costa del mar son dispersadas presumiblemente por aves marinas a causa de sus glándulas pegajosas. En algunos géneros las diásporas se dispersan por el viento. Las brácteas de *Bougainvillea* poseen dos funciones: atracción de insectos y, cuando las frutas maduran, pierden

136 Guía de Consultas Botánica II. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE)

CARYOPHYLLIDAE-Nyctaginaceae. .Pág.135

137 Sim a la anterior.





totalmente su color y se tornan secas y papiráceas, separándose unas de otras y funcionando como alas para la dispersión por el viento (Bittrich y Kühn, en Kubitzki, 1997).¹³⁸

Distribución y Hábitat: la mayor parte de las especies viven en regiones tropicales y subtropicales de América. Solamente *Boerhavia*, *Commicarpus*, *Phaeoptilum*, *Pisonia* y una especie de *Mirabilis* se encuentran en el viejo mundo (Europa). Existen dos centros de distribución: uno en la región tropical y subtropical de Sudamérica y otro en el sudoeste de USA y Norte de México. Generalmente ocupan las tierras bajas. *Boerhavia* y *Mirabilis* frecuentemente forman parte de comunidades ruderales. *Allionia* prefiere hábitats secos, ruderales, bajo condiciones adversas, con semillas que presentan prolongados períodos de dormancia. Algunas viven en hábitat costeros, en regiones semidesiertas y otras forman parte de la vegetación de montaña (Bittrich y Kühn, en Kubitzki, 1997).¹³⁹



Ilustración 72 Áreas geográficas donde crece la familia de las Beganvilias Fuente: Foto tomada del sitio de www.wikipedia.com.mx

Rosas.

Introducción.

La rosa es una de las flores más apreciadas, con alta significación estética y sentimental, por lo que es considerada tradicionalmente como muy apropiada para acontecimientos especiales y familiares. Como consecuencia de una buena aceptación, la rosa viene ocupando los primeros puestos de ventas de flor cortada.¹⁴⁰

138 Guía de Consultas Botánica II. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE)
CARYOPHYLLIDAE-Nyctaginaceae. .Pág.137

139 Guía de Consultas Botánica II. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE)
CARYOPHYLLIDAE-Nyctaginaceae. .Pág.137

140 Arias S. Bañon, Romo D. Cifuentes, Hernández Fernández J.A. García-Benavente A. González. Gerbera, liliium, Tulipán y Rosa.
Ediciones Mundi-Prensa. Pág. 203





Cultivo.

El cultivo de la rosa inicio hace muchos años, siendo ya considerada como símbolo de belleza por los babilónicos, sirios, egipcios, romanos y griegos. Las especies espontaneas tienen sus orígenes en las regiones septentrionales (Asia y Europa). Las primeras rosas cultivadas eran de floración estival, hasta que posteriormente trabajos de selección y mejora realizados en oriente sobre algunas especies, fundamentalmente Rosas Gigantes y Rosas Chinensis (o Rosas indica "fragans"), dieron como resultado la conocida "rosa de té", de color marfil, aroma similar al té y de carácter floreciente. Esta rosa se introduce en occidente por el año de 1793, sirviendo de base a numerosos híbridos creados desde esta fecha tanto en Europa como en Estados Unidos.¹⁴¹

De esta planta se conocen más de cien especies y numerosas variedades y formas hortícolas. Se trata de plantas arbustivas y espinosas, a veces trepadoras, de hojas pinnadas; cinco sépalos y cinco pétalos, aunque en las rosas cultivadas don muchos más tienen numerosos estambres y estilos. Las flores son aromáticas y de muy distintos colores y tamaños. Las plantas originales provienen de España, China y Japón. Florecen todo el año. En México se cultivan en todo el país.¹⁴²

La clasificación de las rosas 15 años antes de 1999 era de siete categorías.

- 1.- Híbridos de té.
- 2.- Floribundas.
- 3.- Grandifloras.
- 4.- Rosas miniatura.
- 5.- Trepadoras.
- 6.- Rosas Antiguas.
- 7.- Rosas arbustivas (que incluían a cualquiera que no encajara en las otras categorías).



Ilustración 73 a) y b) Rosa de té y sus diferentes colores. Fuente. Foto tomada del libro *La Rosa Transfigurada*. Ernesto de la Peña.

141 Arias S. Bañón, Romo D. Cifuentes, Hernández Fernández J.A. García-Benavente A. González. Gerbera, liliium, Tulipán y Rosa. Ediciones Mundi-Prensa. Pág. 203

142 Sim a la anterior.





Una regla general para recordar es, que una rosa moderna es aquella que pertenece a una clasificación (como el híbrido de té o la floribunda) que ha evolucionado desde 1867. Ésa es la fecha universal aceptada de la primera rosa híbrida de té. Las antiguas rosas de jardín (conocidas como rosas antiguas, tradicionales, viejas e incluso rosas de abuelita) son rosas que pertenecen a una clasificación que existió a 1867.¹⁴³

Pero tenemos también el Sistema Básico de Clasificación de las rosas, que clasifica las Rosas Antiguas de jardín en 15:

- 1.- Silvestres (especiales).
- 2.- Gálicas.
- 3.- Damascenos.
- 4.- Albas.
- 5.- Centifolias.
- 6.- Rosas musgo.
- 7.- Chinas.
- 8.- Tés.
- 9.- Noisettianas.
- 10.- Borbonianas.
- 11.- Híbridos de chinas.
- 12.- Híbridos de Borbonianas.
- 13.- Híbridos de Noisettianas.
- 14.- Portland.
- 15.- Híbridos de perpetuos.

Para efectos de esta investigación tomaremos la clasificación de Rosas Modernas. En la cual existen 10 tipos:

1.- Híbridos de té. Rosa moderna de mucha aceptación que tienen flores grandes sobre los tallos largos. Los híbridos de té florecen con frecuencia en una amplia gama de colores y muchos de ellos tienen aroma.

2.- Polyanthas. Arbustos bajos con racimos grandes de flores pequeñas (polyantha significa "muchas flores"). Crecen cerca de 60cm, con muy resistentes y florecen continuamente, aunque por lo general con poco aroma.

3.- Floribundas. Originalmente híbridos entre polyanthas e híbridos de té. Las floribundas (cuyo nombre significa "flores de racimo") son resistentes, grandes y crecen en matas que florecen continuamente durante todo el verano.

4.- Grandifloras. Originalmente son cruces de híbridos de té y floribundas, con flores en racimos como estas, pero más grandes, y con los largos tallos de los híbridos de té. Las grandifloras son altas, con frecuencia miden más de 1.8m y tienen bastante color.

143 Sim a la anterior.





5.- Miniaturas. Excepto por las rosas trepadoras y las miniaturas que caen en cascada, estas crecen únicamente de 25 a 45cm, con hojas, tallos y flores proporcionalmente pequeñas. Son muy resistentes y a diferencia de muchas rosas modernas, la mayoría crecen en sus propios rizomas.

6.- Rosas Trepadoras. Ninguna rosa tiene zarcillos o algún otro medio para trepar por sí sola, pero las trepadoras cuentan con tallos leñosos que con apoyo pueden crecer verticalmente. Algunas son de floración perenne, otras florecen únicamente una vez al comienzo de la estación. Los rosales trepadores tienen tallos leñosos muy flexibles.

7.- Rosas Arbustivas. Son de una amplia categoría que incluyen rosas resistentes que se extienden y que florecen constantemente, algunas con flores sencillas y otras dobles.

8.- Híbridos de Rosa Almizclera. Son rosas arbustivas lejanamente ligadas a la rosa almizclera. Pueden tolerar condiciones deficientes de crecimiento, como tierra y sombra insuficientes. Muchas dan buenos escaramujos (frutos). Algunos híbridos de rosa almizclera pueden prepararse para ser trepadoras.

9.- Híbridos de Eglantina. Son cruces entre las especies de Eglantina Rose e híbridos perpetuos, borbonianas y otras rosas. Tienen arbustos grandes de forma arqueada que alcanzan de 3 a 3.5m. Dan hojas con una fragancia de especias de manzana, flores aromáticas que florecen solas o en racimos y escaramujos rojos en otoño.

10.- Híbridos de Rugosa. Híbridos de híbridos de té y R. Rugosa. Son del tipo de rosas más fáciles de cuidar y resistentes a las enfermedades.¹⁴⁴

Árboles, arbustos o plantas herbáceas perennes, a menudo con espinas o aguijones. Hojas simples, pinnadas a palmaticompuestas, serradas, alternas, caulinares o en roseta basal, con estipulas. Inflorescencia indefinida, o a veces definida, racemosa, cimosa o a veces reducida a una única flor, terminal o axial. Flores actinomorfas, hermafroditas, epíginas o a veces epíginas, con un hipanto en forma de copa que tiene un disco nectarífero, generalmente vistoso, veces con un epicáliz. Cáliz 5 sépalos, soldados en la base, valvados. Corola con 5 pétalos, libres, con una uña corta y limbos horizontales, caducos, de color blanco, amarillo, rosa, púrpura, o naranja, imbricados. Androceo con numerosos estambres en varios verticilos (los internos más cortos que los externos); filamentos libres o soldados en la base; anteras dorsifijas, versátiles, con dehiscencia longitudinal, introrsas. Gineceo apocárpico y con uno o más carpelos (dispuestos en espiral o en círculos sobre el receptáculo) o a veces de sincárpico, y con un pistilo compuesto de 2 a 5 carpelos; ovario (ovarios) súpero (libre dentro del hipanto) o a veces completamente ínfero (adnado al hipanto), con tantos lóculos con carpelos; anátropos, basales o péndulos, placentación axilar, estilos tantos como carpelos, libres o connados en la base, caducos o persistentes; estigmas terminales y discoides o en bandas decurrentes a lo largo de los estilos. Fruto en drupa, pomo, o en aquenios agregados (expuestos o encerrados por el hipanto) folículos o drupas a menudo con el receptáculo y/o el hipanto agrandado, endospermo ausente o escaso, embrión pequeño, espatulado¹⁴⁵.

Rosal tipo híbrido de té puro, con varios tallos y abundantes hojas lisas. Las flores son ligeramente aromáticas, redondeadas, dobles, de color amarillo brillante, de 9cm de diámetro aparecen verano-otoño.¹⁴⁶

Té- rosales arbustivos bíferos y trepadores, que producen flores semidobles o plenamente dobles, de aroma picante, acuminada y de tallos delgados. Florecen en verano-otoño y las flores aparecen en solitario o en grupos de tres. Las hojas son de verde pálido y brillante. Resistentes. Necesitan posición protegida, son recomendables para bancales y borduras.

144 Rosas De Fácil Cuidado. Brooklyn Botanic Garden. Editorial Trillas. Pág.7-11

145 Juan José Sábines Guerrero. El Manual de la Rosa. Ediciones estratégicas.2-15

146 Sim a la anterior.





Commelina.

Introducción.

Según la circunscripción del APG II (2003), el orden incluye 5 familias, 68 géneros, 812 especies. La monofilia del orden ha sido determinada por resultados de estudios de filogenia molecular (Soltis et al., 2005). Sin embargo, las sinapomorfías no-ADN de las Commelinales son crípticas y quedan confinadas a caracteres químicos (fenilfenolenones) y seminales. Las familias comparten la presencia de células de tanino en el perianto y de esclereidas en la placenta (Judd et al., 2002).¹⁴⁷

Características.

Porte: hierbas perennes o anuales, terrestres, erectas o rastreras, rara vez trepadoras, epifitas o hidrófilas, glabras o pubescentes, con mucílago.

Hojas: alternas, aplanadas, enteras, con vaina basal cerrada.

Flores: actinomorfas o zigomorfas, perfectas o imperfectas por aborto, formando inflorescencias terminales o axilares, 1-plurifloras, simples o compuestas, cimosas, helicoidales (cincinos), a menudo en tirso. Brácteas espatiformes, foliáceas o escumiformes, que encierran parcial o totalmente la inflorescencia.

Perianto: compuesto de dos verticilos de 3 piezas, el externo generalmente con 3 sépalos libres imbricados, el interno con 3 pétalos libres, blancos, azules, violáceos o purpúreos, rara vez amarillos; en algunas especies, los pétalos están soldados en un tubo, mientras que raramente aparece uno de ellos reducido en tamaño.

Androceo: estambres en 2 verticilos trímeros, a veces uno de ellos formado por estaminodios (trofoanteras), con filamentos normalmente libres y a veces adornados de pelos de colores vivos.

Gineceo: ovario súpero, con tres carpelos soldados, con tres cavidades, 1-2 o pauciovulados (1-20 por lóculo), placentación axilar, estilo único terminado o bien en una cabezuela estigmática aplanada o en tres ramas estigmáticas.

Fruto: cápsula de pared gruesa, aunque puede ser carnoso e indehiscente.

Semillas: compuestas de granos de almidón, con endosperma abundante y harinoso; embrión pequeño con un simple y único cotiledón, a veces con un segundo cotiledón vestigial.¹⁴⁸

Biología Floral Fenología.

En el género *Commelina* la polinización es realizada por insectos que se acercan en busca de alimento atraídos por las trofoanteras. Las flores de las Commelinaceas carecen de néctar y se abren sólo unas horas durante el día. Se trata de flores principalmente entomófilas y, usualmente, atraen una variedad de abejas y dípteros. Poseen pétalos de colores brillantes y conspicuos, inclusive en especies autógamas; y cuando las flores son pequeñas, la inflorescencia está asociada a brácteas que atraen a los polinizadores. El caso más extremo ocurre en algunas poblaciones de *Coleotrype madagascariensis* en las que las hojas superiores cercanas a las flores pueden ser vivamente rosadas, como las brácteas de la estrella federal. La posición y la longitud

147 Guía de Consultas Diversidad Vegetal. FACENA (UNNE) MONOCOTILEDONEAS – Commelinales: Commelinaceae. Versión PDF Pág.123.

148 Sim a la anterior.





de los estambres pueden afectar la especie de insectos que visitan las flores y el lugar en que se deposita el polen para su traslado.¹⁴⁹

Distribución y Hábitat.

Se encuentran en charcos de regiones tropicales y subtropicales, sobre todo en el Sur de los Estados Unidos, México, China, Japón y Australia.¹⁵⁰

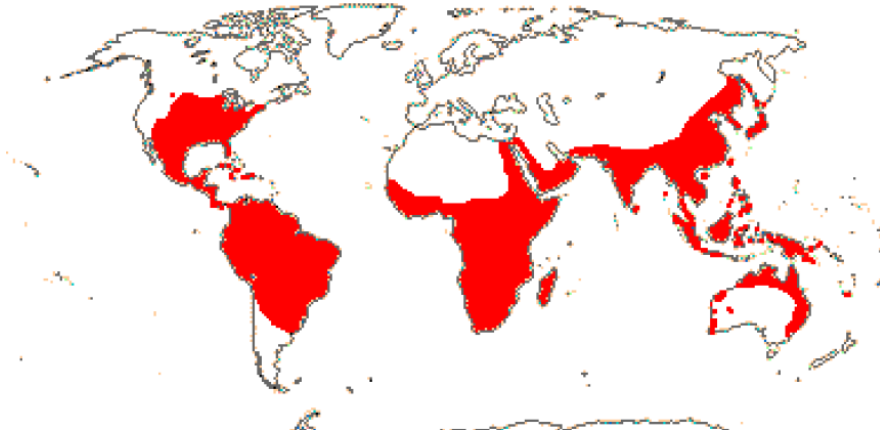


Ilustración 74 Mapa geográfico de distribución de la familia Commelinaceae. Fuente: Ilustración tomada Guía de Consultas Diversidad Vegetal. FACENA (UNNE)MONOCOTILEDONEAS – Commelinales: Commelinaceae. Versión PDF.

Especies de la Familia Commelinales.

Presenta 40 géneros y 652 especies. En Argentina viven 8 géneros y 22 especies. Actualización de algunos géneros y especies nativas, y su distribución en Argentina.¹⁵¹

Especies nativas	Distribución	Nombre Vulgar
<i>Callisia repens</i>	CHA, COS, ERI, FOR, JUJ, MIS, TUC	
<i>Commelina erecta</i> (Fig. 1)	BAI, CAT, CHA, COR, COS, DFE, ERI, FOR, JUJ, MIS, SAL, SDE, SFE, SJU, SLU, TUC	flor de Santa Lucia
<i>Commelina</i> sp (Fig. 2)	COS, MIS	
<i>Commelina obliqua</i>	COS, MIS	
<i>Commelina platyphylla</i>	CHA, COS, ERI, FOR, MIS	
<i>Tradescantia pallida</i> (Fig. 3)	MIS	
<i>Tripogandra glandulosa</i>	BAI, CAT, CHA, COR, COS, ERI, FOR, MIS, SAL, SFE, TUC	
Especies Exóticas		
<i>Callisia navicularis</i>		
<i>Tradescantia sphatacea</i>		
<i>Tradescantia zebrina</i>		
<i>Callisia navicularis</i>		
<i>Tradescantia sphatacea</i>		
<i>Tradescantia zebrina</i>		

Ilustración 75 Especies de la familia Commelinaceae. Fuente: Guía de Consultas Diversidad Vegetal. FACENA (UNNE)MONOCOTILEDONEAS – Commelinales: Commelinaceae. Versión PDF. Nombre común registrado en la zona: quesadillas.

149 Sim a la anterior.

150 Guía de Consultas Diversidad Vegetal. FACENA (UNNE)MONOCOTILEDONEAS – Commelinales: Commelinaceae. Versión PDF. Pág.3

151 Sim a la anterior.



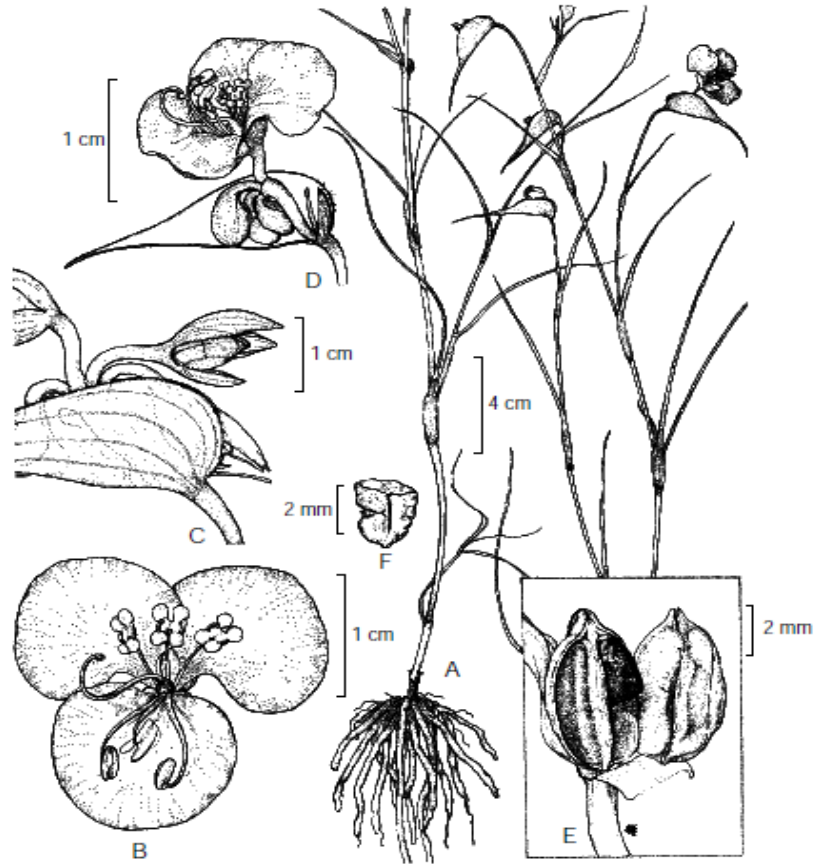
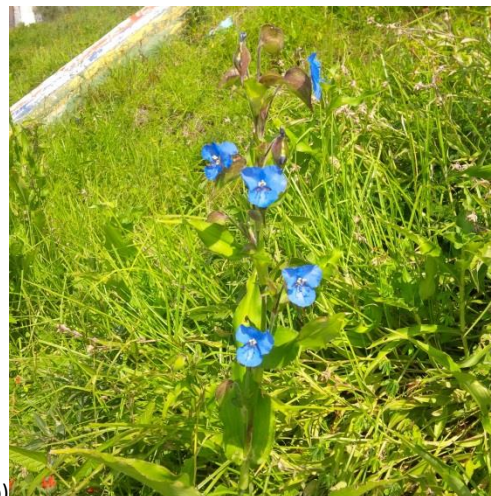


Ilustración 76 *Commelina dianthifolia* Delile. A. aspecto general de la planta; B. flor; C. infructescencia; D. inflorescencia desprovista de la mitad de la bráctea espatácea; E. cápsula en dehiscencia; F. semilla. Ilustrado por Karin Douthit y reproducido de Flora Novogaliciana 13: 156. Fuente: Foto tomada de le libro COMMELINACEAE. Por Adolfo Espejo Serna, Ana Rosa López-Ferrari y Jacqueline Ceja-Romero Herbario Metropolitano. Universidad Autónoma Metropolitana (Iztapalapa) Departamento de Biología México, D.F.



a)



b)

Ilustración 77 a) y b) *Commelina Dianthifolia* Delile. Esta flor crece en los baldíos y llanos de Naucalpan Edo. De México. Esta foto fue tomada en la colonia conocida como Los Remedios. Esta flor crece en verano únicamente, comienzan a florar en temporada de lluvias. Fuente: foto tomada en sitio. Oscar G. Enríquez.





Ilustración 78 a) y b) La *Commelina Dianthifolia* Delile crece en pequeños racimos en forma de arbusto. Fuente: foto tomada en sitio. Oscar G. Enríquez.

De acuerdo a la clasificación de realizada por mera observación en el área geográfica de Ciudad Universitaria Ciudad de México, El mercado de Flores de Jamaica en Ciudad de México y la zona residencial de Tecamachalco Naucalpan Estado de México se obtuvo la tabla siguiente.

Tabla 4. Características de las flores.

NUMERO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	COLORES	LUGAR DE ADQUISICION
1	Buganbilia	<i>Bouganvillea</i>	Nyctaginaceae	Salmon	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
2	Buganbilia	<i>Bouganvillea</i>	Nyctaginaceae	Rojo	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
3	Buganbilia	<i>Bouganvillea</i>	Nyctaginaceae	Magenta	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
4	Buganbilia	<i>Bouganvillea</i>	Nyctaginaceae	Blanco	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
5	Buganbilia	<i>Bouganvillea</i>	Nyctaginaceae	Rosa	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
6	Buganbilia	<i>Bouganvillea</i>	Nyctaginaceae	Naranja	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
7	Buganbilia	<i>Bouganvillea</i>	Nyctaginaceae	Verde(a)	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
8	Rosas	<i>Rosas</i>	Rosaceae	Rojo (b)	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. Mçexico
9	Rosas	<i>Rosas</i>	Rosaceae	Amarillo(b)	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. Mçexico
10	Plúmbago.	<i>Plumbago Capensis</i>	Plumbanináceas	Azul	Tecamachalco Naucalpan (Edo. Mexico)
11	Copa de Oro	<i>Solandra Maxima</i>	Solanáceas	Ocre	Los Remedios Naucalpan (Edo. México)
12	Commelina	<i>Commelina dianthifolia Delile</i>	Commelinaceae	Azul.	Los Remedios Naucalpan (Edo. México)

Nota (a) El verde se obtendrá de las hojas de cualquier planta de Buganvilla.

Nota (b) Las rosas se compraron por pieza con un costo de \$10.00 pesos (M.N.) por pieza.

Nota (c) Las *Commelina Dianthifolia* Delile, es una planta silvestre que crece únicamente en verano.





Verduras.

Introducción.

Las frutas y hortalizas son órganos vegetales constituidos por una gran diversidad de estructuras que les confieren características, propiedades y comportamiento postcosecha particulares. La estructura, composición y fisiología diversa de cada órgano determinan su vida útil, así entonces, las semillas, raíces, tubérculos y bulbos, están adaptados para tener una actividad metabólica baja y por lo tanto, una vida útil larga; mientras que las hojas, tallos, flores y frutos, presentan una actividad metabólica más intensa y su vida útil es más corta.¹⁵²

Definición de Hortaliza.

Con el nombre de hortalizas (huerto o regadío) ó verduras se designa a las plantas herbáceas (plantas cuyas hojas son de color verde) que tienen partes comestibles y que se consumen crudas o preparadas culinariamente.¹⁵³

Son alimentos ricos en sales minerales asimilables, vitaminas y celulosa. El término hortaliza incluye a las verduras y excluye a las frutas y a los cereales. Dentro del grupo de las verduras también se incluyen las legumbres verdes (guisantes y habas).¹⁵⁴

Desde el punto de vista botánico, las hortalizas pertenecen a diversos grupos por lo que exhiben una amplia variedad de estructuras vegetales. Se pueden agrupar en 4 categorías principales:

- vainas
- bulbos, raíces y tubérculos
- flores, yemas, tallos y hojas
- frutos¹⁵⁵

Raíces: Superficie epidérmica que contiene corteza, compuesta de una pared de células; central es *Cambium*, contiene xilema y floema (transporte de agua y químicos) y un *Parénquima*, tejido no especializado donde se llevan a cabo los procesos metabólicos normales. Ejemplos de raíces son la zanahoria, la remolacha, la yuca y la malanga.¹⁵⁶

Tallos: La estructura de los tejidos del tallo consta del *Córtex* que está situado entre la epidermis y el sistema vascular; la *Medula* la cual se encuentra dentro de la región central de desarrollo. Como tallos se clasifican el apio, los espárragos y los palmitos.¹⁵⁷

Hojas: Las de tipo comestible son órganos planos y extendidos. Su capa epidérmica externa no es continua pues aparece interrumpida por los estomas). Por debajo se encuentran los *Cloroplastos* que actúan como acumuladores de los productos de las reacciones metabólicas. En el centro de la hoja está el *Parénquima* que permite el paso de los productos gaseosos de la respiración y la fotosíntesis. Entre las hojas comestibles están: la lechuga, el perejil, la col, el repollo, el cilantro y las hierbas aromáticas.

152 Elsa Bosquez M. Fisiología Y Tecnología Postcosecha De Frutas Y Hortalizas. Practica De Laboratorio Núm. 1 Clasificación De Productos Vegetales. Versión PDF. Pág. 1

153 Tatiana Orozco. Verduras & Hortalizas. Versión PDF. Pág. 2

154 Sim. a la anterior pero Pág. 3

155 Tatiana Orozco. Verduras & Hortalizas. Versión PDF. Pág. 2

156 Ingeniería Poscosecha II Versión PDF. Pág. 4

157 Sim. Al anterior pero Pág. 6



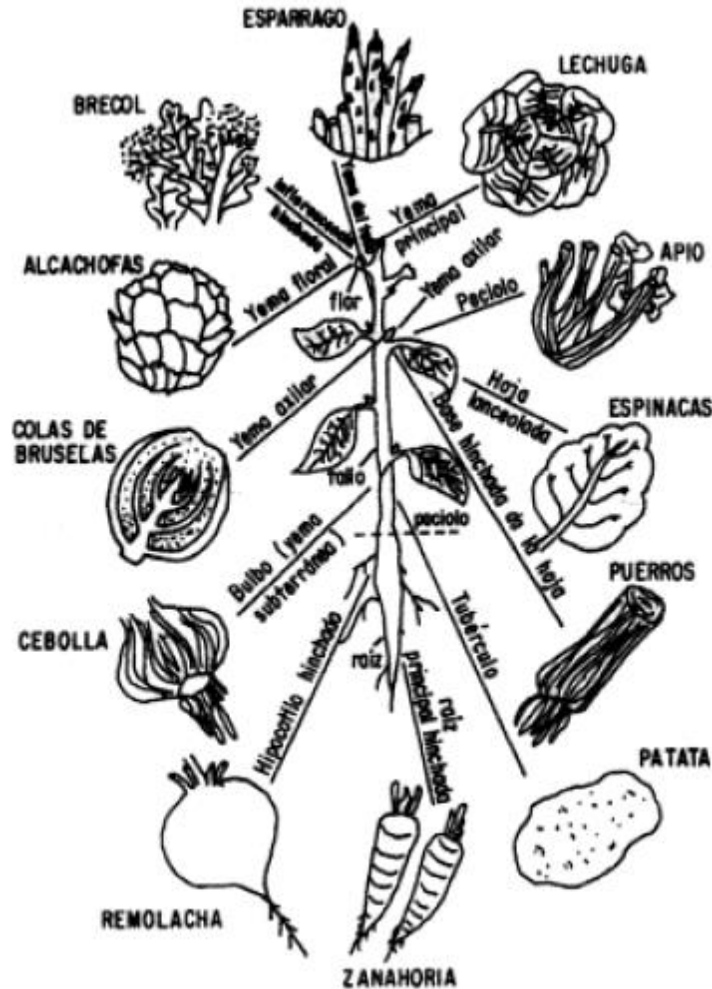


Ilustración 79 Procedencia de algunas hortalizas Fuente: (Coronado & Hernández, 2005) Foto: tomada de Ingeniería Poscosecha II Versión PDF. Pág. 5

Composición de las verduras.

Las verduras contienen agua en aproximadamente un 80 % de su peso. Glúcidos. Según el tipo de hortalizas la proporción de hidratos de carbono es variable, siendo en su mayoría de absorción lenta.¹⁵⁸

Contienen además Vitaminas y minerales. La mayor parte de las hortalizas contienen gran cantidad de vitaminas y minerales y pertenecen al grupo de alimentos reguladores en la rueda de los alimentos, al igual que las frutas.¹⁵⁹

Algunas verduras se caracterizan por tener sustancias volátiles. La cebolla contiene disulfuro dipropilo, que es la sustancia que hace llorar. Lípidos y proteínas. Presentan un contenido bajo de estos macronutrientes.¹⁶⁰

158 Tatiana Orozco. Verduras & Hortalizas. Versión PDF. 4

159 Sim. a la anterior pero Pág. 4

160 Tatiana Orozco. Verduras & Hortalizas. Versión PDF. Pág. 4





Las verduras contienen un gran valor calórico: La mayor parte de las hortalizas son hipocalóricas. (Excepto las alcachofas y las patatas). Esto quiere decir que sus propiedades de calorías son muy grandes.¹⁶¹

Las verduras además contiene un gran contenido de fibra dietética: Del 2% al 10% del peso de las hortalizas es fibra alimentaria. La fibra dietética es pectina y celulosa, que suele ser menos digerible que en la fruta.¹⁶²

Composición de las principales verduras									
Por 100 g de producto fresco	Agua g	Energía cal	Carbohidrato g	Proteína g	Lípidos g	Calcio (Ca) mg	Caroteno mg	Vitamina C mg	Fibra g
Alcachofa	85	40	7,6	2,1	0,1	47	0,1	8	2
Berenjena	92	20	3,5	1,0	0,2	12	0,03	4	2,5
Remolachas roja	86	40	8,4	1,3	0,1	20	0,05	10	2,5
Zanahoria	90	37	6,7	1,0	0,2	31	7	10	3
Calabacín	94,5	15	3	0,9	0,2	12	0,27	7	1,1
Espinacas	92	17	1,3	2,7	0,2	105	4	48	2,7
Endivia (achicoria)	95	12	2,4	1,1	0,1	49	0,1	7	2,2
Frijoles (verdes)	82	64	10	2,3	0,1	8	50	8	6,5
Erijoles verdes	90	32	4,6	2,2	0,2	52	0,4	15	3
Erijoles sec	11	341	41,4	23,4	2,0	165	0	4	18,1
Lechuga	94,5	10	1,3	0,9	0,1	17	0,6	8	1,5
Nabo	93	26	3,2	0,9	0,1	34	0,02	28	2
Cebolla	89	37	7	1,3	0,2	30	0,01	8	2,1
Soya sec	8,5	416	30	38	20	280	140	6	15
Perejil	83	28	1,5	4,4	0,4	200	7	170	6
Patatas	77	85	19	1,7	0,1	7	0	10	2,1
Puerro	90	25	4	0,8	0,1	38	0,5	18	3,5

Ilustración 80 Tabla de Composición de las verduras. Fuente: Ilstraciondel tomada de Tatiana Orozco. Verduras & Hortalizas. Versión PDF. Pág. 4

Clasificación de las Verduras.

Las verduras las clasificaremos para efecto de este trabajo según la parte comestible de la planta y esta puede ser:

Hojas. Repollo (col), lechuga, espinaca, acelga, berro, escarola, hojas de nabo, perejil.

Tallos. Apio, Hinojo etc.

161 Sim. a la anterior pero Pág. 3

162 Sim. a la anterior pero Pág. 4





Brotos. Espárragos, Soya, Alfalfa, Fríjol.

Inflorescencia (Flores). Coliflor, Brócoli, Alcaucil (alcachofa) etc.

Frutos. Tomate, Berenjena, Pepinos, Pimientos (ají), Zapallo, etc.

Vainas. Chauchas o Judías Verdes.

Semillas. Arvejas o Guisantes, Choclos, etc.

Raíces. Zanahoria, Nabo, Remolacha.

Tubérculos. Patata (papa), Batata (camote), Yuca (Mandioca)

Bulbos. Cebolla, Ajo etc.

Cogollos. Palmitos.¹⁶³

Clasificación de las Verduras según el Color: El color se relaciona con la composición química y las propiedades nutritivas. Éste color es muy sensible al pH de las sustancias que lo rodean durante la cocción.

Verduras de Hojas Verdes.

El color verde se debe a la presencia de la clorofila. Aportan pocas calorías y tienen un gran valor alimentario por su riqueza en vitaminas (especialmente A, C, el complejo B, E y K), minerales (en especial el calcio y el hierro) y fibra. Además dejan en el organismo un residuo alcalino. De acuerdo con el potencial hidrógeno (PH); el PH ácido genera colores tales como verde oliva, y el PH alcalino tonos verde brillante.¹⁶⁴

Verduras Amarillo y Naranja.

Estas verduras son ricas en caroteno, sustancia que favorece la formación de vitamina A. El caroteno se aisló por primera vez a partir de la zanahoria, hortaliza a la que debe su nombre (en inglés carrot y en francés carotte, significan zanahoria). El comportamiento del PH es idéntico al de las verduras de hojas verdes.¹⁶⁵

Verduras de Otros Colores.

El rojo y azul de algunas verduras (betabel) se debe a la presencia de una sustancia química natural denominada antocianina. El potencial de Hidrogeno de estas verduras nos da: PH neutro el Pigmentos Púrpura; PH ácido el color Rojo y PH alcalino el color Azul. Contienen poco caroteno pero son ricas en vitamina C y en las vitaminas del complejo B.¹⁶⁶

163 Tatiana Orozco. Verduras & Hortalizas. Versión PDF. Pág. 5

164 Sim. a la anterior pero Pág. 7

165 Sim. a la anterior pero Pág. 8

166 Sim. a la anterior pero Pág. 9





Acelga.

Introducción.

Se tienen referencias escritas que sitúan a la acelga en las regiones costeras de Europa y del norte de África bañadas por el mar Mediterráneo y en las Islas Canarias, dotadas de un clima templado adecuado para una planta a la que le perjudicaba bastante los cambios bruscos de temperatura.¹⁶⁷

Parece ser que fueron los árabes quienes, a partir de la Edad Media, comenzaron a cultivarla y descubrieron las auténticas propiedades medicinales y terapéuticas de esta planta. Resulta curioso que la acelga, una verdura tan utilizada como planta medicinal desde hace siglos por árabes, griegos (Aristóteles hace mención de la acelga en el siglo IV A.C.) y romanos, se considere en la actualidad una verdura ordinaria, de pobre categoría. Las razones de este desprestigio pueden obedecer a la facilidad de su cultivo o a su abundancia en el mercado. La introducción a los Estados Unidos fue en el año de 1806.¹⁶⁸

La acelga presenta una diversidad limitada. Esto se refleja en el escaso número de variedades cultivadas. Su clasificación se establece en función del color, el tamaño de sus hojas y pecíolos o pencas. La acelga es una verdura cultivada durante todo el año. No obstante, la mejor época para su consumo va desde finales de otoño a principios de primavera. El cultivo de la acelga en España es secundario en importancia dentro de las hortalizas (representa un 0,67% del total de producción)¹⁶⁹

Taxonomía y Morfología.

Planta: Una planta herbácea bianual cultivada como anual, con hojas grandes, de color verde brillante a amarillo claro.

Sistema radicular: Raíz bastante profunda y fibrosa.

Hojas: Constituyen la parte comestible y son grandes de forma oval tirando hacia acorazonada; tiene un pecíolo o penca ancho y largo, que se prolonga en el limbo; el color varía, según variedades, entre verde oscuro fuerte y verde claro. Los pecíolos pueden ser de color blanco, amarillento o incluso rojizo, según la variedad. Crema o blancos.

Flores: Para que se presente la floración necesita pasar por un período de temperaturas bajas. El vástago floral alcanza una altura promedio de 1.20 m. La inflorescencia está compuesta por una larga panícula. Las flores son sésiles y hermafroditas pudiendo aparecer solas o en grupos de dos o tres. El cáliz es de color verdoso y está compuesto por 5 sépalos y 5 pétalos.

Fruto: Las semillas son muy pequeñas y están encerradas en un pequeño fruto al que comúnmente se le llama semilla (realmente es un fruto), el que contiene de 3 a 4 semillas.¹⁷⁰

Variedades de Acelga

Variedades de hojas crespas:

Lucullus. Posee pencas blancas y hojas amplias de color verde claro. Variedad muy productiva y sabrosa.

167 Manuel García Zumel. Cultivos Herbáceos Intensivos. E.T.S.I.I.A.A. de Palencia Universidad de Valladolid. Versión PDF. pág. 1

168 Sim a la anterior.

169 Sim a la anterior.

170 Manuel García Zumel. Cultivos Herbáceos Intensivos. E.T.S.I.I.A.A. de Palencia Universidad de Valladolid. Versión PDF. pág. 3





Ruibarbo: Pencas de color rojo oscuro y hojas verde brillante oscuro con envés rojizo.

Amarilla de Lyon: Es la variedad de acelga más ampliamente cultivada. Esta variedad produce hojas abundantes con las pencas de color blanco y las hojas verde amarillentas.

Brightlights: Llamada así por la variedad de colores de las pencas que pueden ser rojos, amarillos, blancos, anaranjados, verdes o violetas.

Bright Yellow: Posee pencas de un amarillo brillante, muy destacadas en el jardín.

Fordhook Giant: Hojas verde claro y pencas amarillos verdosas. Crece con rapidez y se adapta a muchos climas.

Gigante Carmesí: Hojas verde oscuro brillante. Tallos carmesí. Especialmente valiosa para comer muy tierna.

Variedades de hojas lisas:

Bressane: Tiene hojas verdes y oscuras y pencas muy anchas.

Carde Blanche: Variedad francesa con hojas verde oscuras y pencas blancas.¹⁷¹

Betabel.

Introducción.

La remolacha o betabel es la raíz profunda, grande y carnosa que crece en la planta del mismo nombre. Pertenece a la familia de las quenopodiáceas, que comprende unas 1.400 especies de plantas, casi todas herbáceas, propias de zonas costeras o de terrenos salinos templados. Dentro de esta familia se incluyen también otras verduras tan populares y nutritivas como las espinacas y las acelgas. Se trata de una raíz casi esférica de forma globosa. Tiene un diámetro de entre 5 y 10 cm y puede pesar entre 80 y 200 g. Su color es variable, desde rosáceo a violáceo y anaranjado rojizo hasta el marrón. La pulpa suele ser de color rojo oscuro y puede presentar en ocasiones círculos concéntricos de color blanco. El sabor, debido a que se trata de una raíz en la que se acumulan gran cantidad de azúcares, es dulce. La remolacha común procede de la especie botánica *Beta maritima*, conocida popularmente como «acelga marina» o «acelga bravía», planta originaria en la zona costera del norte de África. Su cultivo es muy antiguo, data del siglo II a.C., y dio lugar a dos hortalizas diferentes: una con follaje abundante, la acelga, y otra con raíz engrosada y carnosa, la remolacha. En principio las antiguas civilizaciones sólo consumían las hojas de la remolacha. La raíz de la planta se utilizaba como medicamento para combatir los dolores de muelas y de cabeza. Se sabe que los romanos consumían esta raíz, pero no fue hasta el siglo XVI cuando volvió a la dieta, en este caso, de ingleses y alemanes. A lo largo de los años, el cultivo de la remolacha de mesa fue creciendo y mejorando. En la actualidad, su consumo está muy difundido por todos los países de clima templado, en especial en Europa. Francia e Italia son sus principales productores. Las variedades más importantes de remolacha son la forrajera (para alimentación animal) y la común o roja (como hortaliza).¹⁷²

Coloración: Entre los metabolitos mayoritarios encontrados en la raíz del betabel están las Betalainas, que son pigmentos hidrosolubles y existen como sales en las vacuolas de las células vegetales. Dichos compuestos son derivados del Ácido Betalámico, que son los responsables de su coloración roja característica. En el área de alimentos han sido empleados principalmente como

171 Berta Zamorano Lizna. CARACTERÍSTICAS DE LA ACELGA. Biblioteca Cra. Coltauco. Liceo Politécnico C-40. Versión PDF. pág. 1

172 Verduras y Hortalizas. La remolacha Version PDF. Pág.203





colorantes naturales. Químicamente, la definición de Betalainas abarca a todos los compuestos con estructuras basadas en la fórmula general mostrada en la ilustración 76, son derivados de la condensación de una amina primaria o secundaria con el Ácido Betalámico.¹⁷³

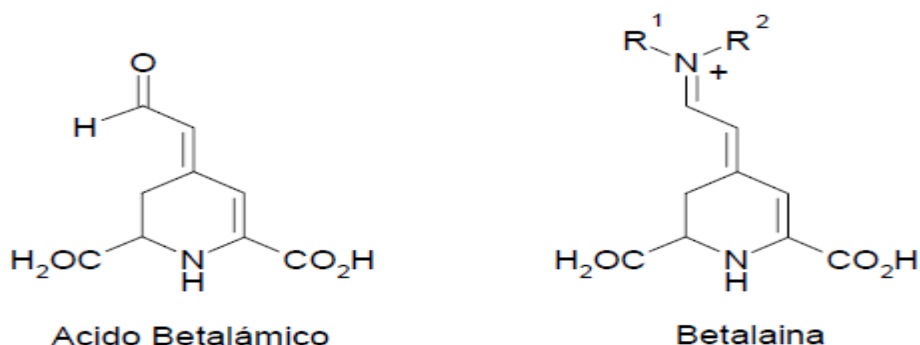


Ilustración 81 Cadena molecular del Ácido Betalámico y Betalaina. Fuente; Imagen tomada del libro: Caracterización de las propiedades ópticas de Betacianinas y Betaxantinas por Espectroscopía Uv-Vis y barrido en Z.

El cromóforo de la Betalaina se puede describir como un compuesto protonado 1,2,4,7,7-pentasustituido y el sistema 1,7-diazaheptametilina. Su color se le atribuye a sus dobles enlaces conjugados, en donde el máximo de absorción de luz a 480 nm (nanometro) es para las

Betacianinas amarillas y si se desplaza a 540 nm este es característico de las Betacianinas rojas. Las Betalainas están constituidas por dos grupos de estructuras: las Betacianinas y las Betaxantinas, ambos grupos de moléculas son ópticamente activas ya que poseen dos centros quirales en C-2 y C-15. La hidrólisis de la Betacianina produce Betanidina, o el epímero en C-15 Isobetanina o una mezcla de las dos agliconas. La diferencia principal entre las Betacianinas y las Betaxantinas es que las primeras poseen un grupo glicósido y las segundas poseen un grupo indol (Ilustración 77).¹⁷⁴

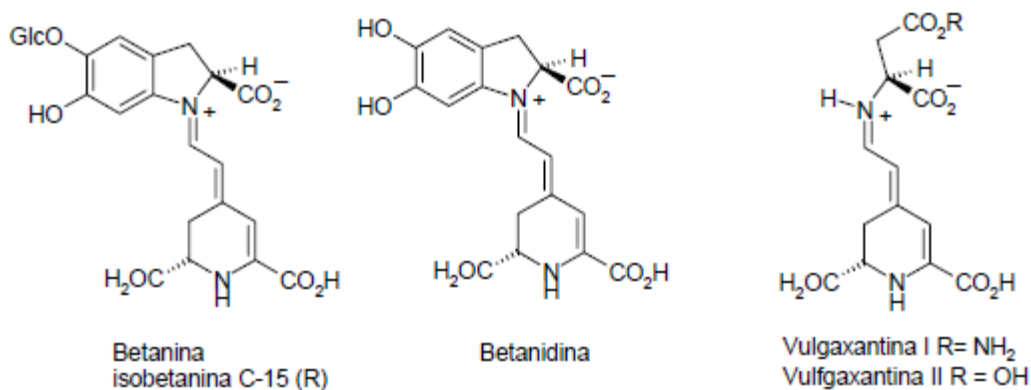


Ilustración 82 Estructuras de Betacianinas y Betaxantinas. Fuente ; Imagen tomada del libro : Caracterización de las propiedades ópticas de Betacianinas y Betaxantinas por Espectroscopía Uv-Vis y barrido en Z.

173 Maraño-Ruiz V. F., Rizo de la Torre. Caracterización de las propiedades ópticas de Betacianinas y Betaxantinas porespectroscopía Uv-Vis y barrido en Z. Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida. Universidad de Guadalajara. Version PDF. Pág.1
174 Sim. a la anterior.





Taxonomía.

Beta vulgaris fue descrita por Carlos Linneo y publicado en *Species Plantarum* 1: 222. 1753. Sus subespecies, variedades son prácticamente todas los taxones infra-específicos descritos son considerados meros sinónimos, excepto:

- Beta vulgaris* var. *vulgaris*
- Beta vulgaris* var. *trojana* (Pamukç.) Ford-Lloyd & J.T Williams
- Beta vulgaris* subsp. *adanensis* (Pamukç.) Ford-Lloyd & J.T. Williams
- Beta vulgaris* var. *altissima* Döll.¹⁷⁵



a)



b)

Ilustración 83 a) y b) Fotos del Betabel. Fuente: foto tomada del libro: Caracterización de las propiedades ópticas de Betacianinas y Betaxantinas por Espectroscopía Uv-Vis y barrido en Z.

Espinaca.

Introducción.

Espinaca, nombre común de una planta anual de la familia de las Quenopodiáceas que se cultiva por sus hojas, nutritivas y sabrosas. Se cree que es nativa del suroeste asiático, y se introdujo en Europa en el siglo XII. Cuando la investigación nutricional descubrió que contiene hierro, vitamina A y vitamina B2 o riboflavina cobró enorme popularidad en la década de 1920. Hoy se cultivan dos variedades de espinaca. La de hoja rizada resiste el transporte sin estrujarse ni echarse a perder, y se suele comercializar fresca. La de hoja lisa es fácil de lavar y se comercializa congelada o enlatada. Las hojas de espinaca se recogen mientras la planta está aún inmadura y forma una roseta que apenas se separa del suelo. El calor y los días muy largos hacen que la planta suba a flor, es decir, que forme a expensas de las hojas un largo escapo floral central; por ello, la espinaca debe cultivarse en climas fríos durante la primavera o el otoño, y durante el

175 Marañón-Ruiz V. F., Rizo de la Torre. Caracterización de las propiedades ópticas de Betacianinas y Betaxantinas por espectroscopía Uv-Vis y barrido en Z. Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida. Universidad de Guadalajara. Version PDF. Pág.2





invierno en climas cálidos. La planta crece muy rápido y las hojas pueden empezar a recolectarse 40 días después de la siembra¹⁷⁶

Más allá de las bondades nutritivas que ofrece la espinaca, su rico sabor permite que variados platos resulten mucho más atractivos y deliciosos para cualquier comensal. Combinado con otros ingredientes se pueden lograr diferentes y creativas recetas. Tal es el caso de la crema, los pudines y los rellenos. Las vitaminas A y C son las que están más presentes en esta verdura y el mejor modo de aprovecharse de estos nutrientes es comiendo las hojas crudas, en ensaladas por ejemplo, para que conserven mejor sus nutrientes. Existe una gran variedad de espinacas, todas ellas clasificadas por el tipo de hoja. No sólo son nutritivas y deliciosas, sino que también contribuyen a mejorar la salud: ayudan a hacer la digestión y alivian el estreñimiento gracias a la fibra. Además, disminuyen la presión arterial¹⁷⁷.

Origen.

Se cree que es nativa del suroeste asiático probablemente de Persia, y se introdujo en Europa en el siglo XII y se establecieron cultivos para su explotación, principalmente en Holanda, Inglaterra y Francia; se cultivó después en otros países y más tarde pasó a América. Cuando la investigación nutricional descubrió que contiene hierro, vitamina A y vitamina B2 o riboflavina cobró enorme popularidad en la década de 1920.

Hoy se cultivan dos variedades de espinaca. La de hoja rizada resiste el transporte sin estrujarse ni echarse a perder, y se suele comercializar fresca. La de hoja lisa es fácil de lavar y se comercializa congelada o enlatada¹⁷⁸.

Características de la Espinaca.

Familia: Chenopodiaceae. -Especie: Spinacea oleracea L.

Planta: en una primera fase forma una roseta de hojas de duración variable según condiciones climáticas y posteriormente emite el tallo. De las axilas de las hojas o directamente del cuello surgen tallitos laterales que dan lugar a ramificaciones secundarias, en las que pueden desarrollarse flores. Existen plantas masculinas, femeninas e incluso hermafroditas, que se diferencian fácilmente, ya que las femeninas poseen mayor número de hojas basales, tardan más en desarrollar la semilla y por ello son más productivas.

Sistema radicular: raíz pivotante, poco ramificada y de desarrollo radicular superficial.

Tallo: erecto de 30 cm a 1 m de longitud en el que se sitúan las flores.

Hojas: caulíferas, más o menos alternas y pecioladas, de forma y consistencia muy variables, en función de la variedad. Color verde oscuro. Pecíolo cóncavo y a menudo rojo en su base, con longitud variable, que va disminuyendo poco a poco a medida que soporta las hojas de más reciente formación y va desapareciendo en las hojas que se sitúan en la parte más alta del tallo.

Flores: las flores masculinas, agrupadas en número de 6-12 en las espigas terminales o axilares presentan color verde y están formadas por un periantio con 4-5 pétalos y 4 estambres. Las flores femeninas se reúnen en glomérulos axilares y están formadas por un periantio bio tetra dentado, con ovarios uniovulares, estilo único y estigma dividido en 3-5 segmentos¹⁷⁹.

176 Salazar Huaraca Patricia Esthela. Tesis : Estudio Investigativo de La Espinaca, Cultivo, Producción, Explotación, Análisis de Sus Propiedades Nutricionales, y Creación de Nuevas Recetas Culinarias. Versión PDF. Pág. 7

177 Salazar Huaraca Patricia Esthela. Tesis : Estudio Investigativo de La Espinaca, Cultivo, Producción, Explotación, Análisis de Sus Propiedades Nutricionales, y Creación de Nuevas Recetas Culinarias. Versión PDF. Pág. 7

178 Salazar Huaraca Patricia Esthela. Tesis : Estudio Investigativo de La Espinaca, Cultivo,

Producción, Explotación, Análisis de Sus Propiedades Nutricionales, y Creación de Nuevas Recetas Culinarias. Versión PDF. Pág. 2
179 Sim. Anterior Pág. 12





Ilustración 84 a) Monografía de la espinaca. Fuente ilustración tomada de Salazar Huaraca Patricia Esthela. Tesis : Estudio Investigativo de La Espinaca, Cultivo, Producción, Explotación, Análisis de Sus Propiedades Nutricionales, y Creación de Nuevas Recetas Culinarias. Versión PDF. Pág. 7 y b) Espinaca como se encuentra en forma comercial. Fuente: foto tomada en sitio. Naucalpan de Juárez, Estado de México. Oscar G. Enríquez.

Descripción de la Planta.

Sistema Radicular: Raíz pivotante, poco ramificada y de desarrollo radicular superficial.

Tallo: Erecto de 30 cm a 1 m de longitud en el que se sitúan las flores.

Hojas: Caulíferas, más o menos alternas y pecioladas, de forma y consistencia muy variables, en función de la variedad. Color verde oscuro. Pecíolo cóncavo y a menudo rojo en su base, con longitud variable, que va disminuyendo poco a poco a medida que soporta las hojas de más reciente formación y va desapareciendo en las hojas que se sitúan en la parte más alta del tallo.

Flores: Las flores masculinas, agrupadas en número de 6-12 en las espigas terminales o axilares presentan color verde y están formadas por un periantio con 4-5 pétalos y 4 estambres. Las flores femeninas se reúnen en glomérulos axilares y están formadas por un periantio bi o tetra dentado, con ovarios uniovulares, estilo único y estigma dividido en 3-5 segmentos.¹⁸⁰

Zanahoria.

Introducción.

El origen botánico de la zanahoria se localiza en Asiamenor, en el actual Irán. Fue cultivada y apreciada por las culturas mediterráneas desde antiguo. En la Grecia clásica ya la

180 Salazar Huaraca Patricia Esthela. Tesis : Estudio Investigativo de La Espinaca, Cultivo, Producción, Explotación, Análisis de Sus Propiedades Nutricionales, y Creación de Nuevas Recetas Culinarias. Versión PDF. Pág. 2





conocían y la apreciaban por sus propiedades medicinales, algunos autores griegos la describen como afrodisíaco. En lo que se refiere a los romanos, sus libros de cocina la mencionan tomada con especias y vino caliente. Algo evidente es que no era una hortaliza muy popular, y como los romanos no la consideraban muy saludable no la introdujeron en el resto de Europa. La zanahoria es introducida por los árabes desde el Norte de África a España y, desde aquí, hasta Holanda y el resto de Europa. En la Edad Media se cultivaban las variedades morada, blanca y amarilla. En el siglo XIV había llegado a Gran Bretaña, mencionándola por primera vez en una relación de una huerta monástica fechada en 1419, pero tendrían que pasar más de cien años para que el cultivo tomara cierta importancia, posteriormente se extendió al Nuevo Mundo. En 1548 se afirma en un herbario que "las zanahorias crecen en abundancia en todos los países". Sin embargo, hasta el siglo XVII los horticultores de los Países Bajos no produjeron una zanahoria anaranjada que retenía su color durante la cocción; esta sería la zanahoria precursora de nuestras variedades actuales.¹⁸¹

Botánica: Forma parte de la familia de las Umbelíferas, igual que el apio, el hinojo y el perejil. Es una familia que se caracteriza por tener flores agrupadas en forma de umbelas. El nombre científico es *Daucus carota*. Es una planta bianual, lo que significa que, en condiciones normales, florece en el segundo año después de la siembra. La raíz acumula reservas y se hipertrofia. Las variedades de zanahoria se pueden clasificar según la forma de la raíz, el tamaño y el ciclo de cultivo. Según la forma de la raíz, las hay cilíndricas, cónicas redondeadas. Según el tamaño, las hay desde 20 cm hasta las pequeñas de menos de 10 cm. Respecto al ciclo de cultivo, las hay de diferente resistencia al frío, diferente duración del ciclo, etc. De noviembre a marzo es posible encontrar buenas zanahorias de temporada. La zanahoria es una verdura dura y de clima frío, aunque pueden aguantar el calor del verano en muchas áreas, crecen mejor cuando se siembran en la entrada de primavera.¹⁸²

Organología: La planta de zanahoria tiene un comportamiento anual o bianual, de acuerdo a la variedad y a las condiciones climáticas del lugar. En el México, durante el primer año en las bianuales, y antes del receso invernal en las anuales, se forma un verticilo o roseta de hojas y por acumulación de sustancias de reserva se engrosan el hipocotileo y la raíz principal. Estos tejidos suculentos constituyen la parte comestible de la planta. En la fase reproductiva, luego de la inducción floral provocada por las bajas temperaturas invernales, aparece el tallo floral hispido y ramificado que puede alcanzar más de un metro de altura.¹⁸³

Características Físicas.

Hojas: Las hojas son alternas, presentan la lámina muy dividida en segmentos muy angostos, bi o tripinatisectas. Las hojas se presentan en roseta (7 a 13), pubescentes con pecíolos largos.

Tallo: El tallo está reducido a un pequeño disco o corona en la parte superior de la raíz.

Raíz: La raíz es el órgano de reserva y alcanza una longitud de 10 a 30cm, según las variedades. Su forma puede ser cónica o cilíndrica, con su extremo superior redondeado y el inferior romo o puntiagudo, dependiendo de la variedad. La raíz principal es una raíz reservate que posee estructura secundaria en la cual el cambium produce abundante cantidad de parénquima, tanto a nivel de floema como del xilema.¹⁸⁴

Haciendo un corte transversal de la raíz, de afuera hacia adentro se visualizan:

- . Peridermis
- . Corteza y floema

181 La Zanahoria, Alimento Para La Vista. Versión PDF. Pág. 1.

182 Sim. Anterior Pág. 2

183 García María. El cultivo de la zanahoria. Versión PDF. Pág. 5-7

184 Sim a la anterior.





. Cambium

. Cilindro central y xilema

El color de la raíz es anaranjado y su intensidad está en relación con el contenido de caroteno (provitamina A). Las zonas de acumulación de caroteno son en las células más viejas del floema y del xilema.¹⁸⁵

Tallo Floral: El tallo floral se desarrolla a partir de la yema central de la corona, alcanzando una altura de 1 a 1,5 metro. (Vigliola, 1986)¹⁸⁶

Inflorescencia: Es una umbela compuesta, con flores blanco verdosas; orden de aparición en el tallo: secuencial y terminal. Cada planta tiene una umbela central o primaria: de primer orden, correspondiente al tallo principal. Las sucesivas ramificaciones del vástago producen las respectivas umbelas de segundo, tercero y hasta séptimo orden. El número de ramificaciones, órdenes y umbelas varían entre plantas y con las condiciones ambientales. (Oliva, 1987) El número de umbélulas por umbela y de flores por umbélula es mayor en las umbelas primarias, que son las más grandes, llegando a medir hasta 15 cm de diámetro. Estos valores y el tamaño disminuyen a medida que se incrementa el orden. En un clima templado los primeros cuatro órdenes producen más del 90 % de las semillas, siendo el segundo el más importante cuantitativamente, con un aporte mayor al 50%. (Oliva, 1987) Es una planta andromonoica. El ovario es ínfero, bilocular, con los lóculos uniovulados. El desarrollo y apertura de las flores de cada umbela y umbélulas son centripetos, de afuera hacia adentro. La polinización es entomófila. En general las semillas de las umbelas terciarias maduran tres semanas o más después que las de las primarias. Cada planta puede dar entre 10 y 30 gramos de semilla (1 g = 1000 semillas). La mayoría de las semillas no son viables y sólo un 10 % llegará a planta adulta.¹⁸⁷

Fruto: El fruto es un esquizocarpo o diaquenio, dos aquenios aplanados en la cara de la unión. Los mericarpios se separan a la madurez y cada uno constituye lo que comúnmente se denomina semilla.¹⁸⁸

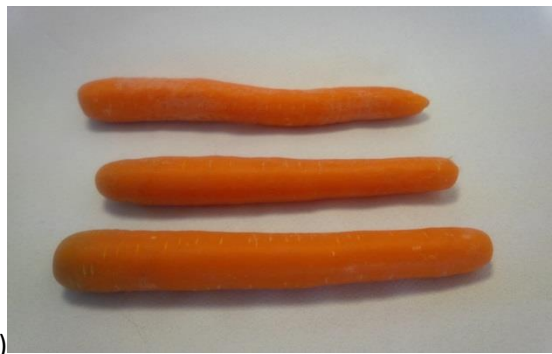


Ilustración 85 a) Zanahoria. Fuente: Foto del libro El cultivo de la zanahoria. Versión PDF. Y b) Zanahorias. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan de Juárez, Estado de México. Oscar G. Enriquez.

Pimiento Morrón.

Pimiento morrón: el chile morrón verde (*Capsicum annum*) forma parte de la familia de las Solanáceas. Los pimientos dulces se originaron en América Central y se pueden encontrar dependiendo en tamaño y en color verde oscuro, rojo, amarillo y anaranjado; es de gran tamaño, lustroso, carnoso. Los pimientos son técnicamente una baya y de acuerdo a la variedad puede ser

185 García María. El cultivo de la zanahoria. Versión PDF. Pág. 5-7

186 Sim a la anterior.

187 Sim a la anterior.

188 Sim a la anterior.





cúbico, cónico o esférico. De interior hueco, está dividido de dos a cuatro costillas verticales interiores que portan las semillas, de color amarillo pálido.¹⁸⁹

Origen: El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annum* L. se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses. Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Piper nigrum* L.), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente.¹⁹⁰

Taxonomía y Morfología

Familia: Solanáceas. Especie: *Capsicum annum* L.

Planta: herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0.5 m (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 m (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero).¹⁹¹

Fruto: baya hueca y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 g. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central; son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 mm.¹⁹²

Sistema radicular: pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro.¹⁹³

Tallo principal: de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura ("cruz") emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente).¹⁹⁴

Hoja: entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto.¹⁹⁵

Flor: las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10%.¹⁹⁶

189 Janett Maritza Lucero Flores, Carolina Sánchez Verdugo. Inteligencia de Mercado De Pimiento Morrón Verde. Versión PDF: Pág.12

190 El Cultivo del Pimiento (The pepper growing). Versión PDF Pág. 1

191 Sim. a la anterior pero Pág. 2

192 Janett Maritza Lucero Flores y Carolina Sánchez Verdugo. Inteligencia de Mercado de Pimiento Morrón Verde.. Versión PDF. Pág. 4

193 El Cultivo del Pimiento (The pepper growing). Versión PDF Pág. 1

194 Sim a la anterior pero Pág. 2

195 Sim a la anterior pero Pág. 2

196 Sim a la anterior pero Pág. 2



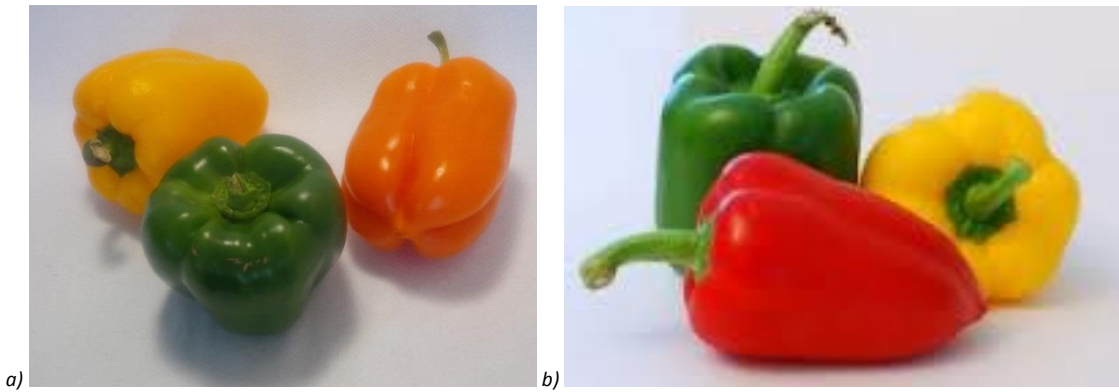


Ilustración 86 a) y b) Pimiento Morrón en sus tres colores más habituales para su venta y consumo: amarillo verde y naranja. Fuente: foto tomada in situ. Naucalpan de Juárez, Estado de México. Oscar G. Enriquez.

Variedades.

Hay de muchos tipos, cada región o país se ha decidido por unas variedades de unas características determinadas. Así Canarias, el norte de Europa etc. prefieren las cuadrangulares tipo Dulce italiano (C1-C2), y las regiones de Europa meridional, Murcia y la comunidad valenciana prefieren los de tipo Lamuyo (B1). En Navarra se producen los de tipo Lamuyo y Dulce italiano en menor cuantía. Especial mención tiene el ecotipo Cristal que se produce en todo el valle del Ebro al exterior.¹⁹⁷

Pueden considerarse tres grupos varietales en pimiento:

- Variedades dulces: son las que se cultivan en los invernaderos. Presentan frutos de gran tamaño para consumo en fresco e industriaconserva.
- Variedades de sabor picante: muy cultivadas en Sudamérica, suelen ser variedades de fruto largo y delgado.
- Variedades para la obtención de pimentón: son un subgrupo de las variedades dulces.

Dentro de las variedades de fruto dulce se pueden diferenciar tres tipos de pimiento:

Tipo California: frutos cortos (7-10 cm), anchos (6-9 cm), con tres o cuatro cascotes bien marcados, con el cáliz y la base del pedúnculo por debajo o a nivel de los hombros y de carne más o menos gruesa (3-7mm). Son los cultivares más exigentes en temperatura, por lo que la plantación se realiza temprano (desde mediados de mayo a comienzos de agosto, dependiendo de la climatología de la zona), para alargar el ciclo productivo y evitar problemas de cuajado con el descenso excesivo de las temperaturas nocturnas.¹⁹⁸

Tipo Lamuyo: denominados así en honor a la variedad obtenida por el INRA francés, con frutos largos y cuadrados de carne gruesa. Los cultivares pertenecientes a este tipo suelen ser más vigorosos (de mayor porte y entrenudos más largos) y menos sensibles al frío que los de tipo California, por lo que es frecuente cultivarlos en ciclos más tardíos.¹⁹⁹

197 El Cultivo del Pimiento (The pepper growing). Versión PDF Pág. 2

198 Sim a la anterior.

199 Sim a la anterior.





Tipo Italiano: frutos alargados, estrechos, acabados en punta, de carne fina, más tolerantes al frío, que se cultivan normalmente en ciclo único, con plantación tardía en septiembre u octubre y recolección entre diciembre y mayo, dando producciones de 6-7 kg.m-2.²⁰⁰

Tabla 5. Características de las Verduras.

NÚMERO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	COLORES	LUGAR DE ADQUISICIÓN	UNIDAD	PRECIO
1	Acelga	Beta vulgaris var. Cicla	Amarantáceas	Verde	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. México	MANOJO*	\$ 5,00
2	Betabel	Beta vulgaris	Chenopodioideae	Magenta	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. México	KILO	\$ 4,00
3	Espinaca	Spinacia oleracea	Amarantáceas	Verde	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. México	MANOJO*	\$ 5,00
4	Zanahoria	Daucus carota	Umbelíferas	Naranja	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. México	KILO	\$ 4,50
5	Pimiento	Capsicum annum	Solanáceas	Verde	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. México.)	PZA.	\$ 10,00
6	Pimiento	Capsicum annum	Solanáceas	Rojo	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. México	PZA.	\$ 10,00
7	Pimiento	Capsicum annum	Solanáceas	Naranja	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. México	PZA.	\$ 10,00

*Nota Un Maojo es aproximadamente entre 250g y 300gr.

¿Por qué las plantas tienen ese color?

Un pigmento es un compuesto químico (cromóforo) que absorbe la luz en el rango de longitud de onda de la región visible. La producción de la luz se debe a la estructura de la molécula del compuesto, que refleja la energía no absorbida que será percibida por el ojo humano, en donde se generarán impulsos que serán transmitidos al cerebro y serán interpretados como color (Brown, 1995).²⁰¹

Los pigmentos pueden ser clasificados tomando en cuenta, algunas de sus características como las siguientes (Delgado-Vagas, 2000):

- **Origen:** pueden ser naturales, sintéticos o inorgánicos. Los pigmentos naturales son los producidos por organismos vivos mientras que los sintéticos son producidos en el laboratorio. En cuanto los pigmentos inorgánicos, pueden ser naturales o sintéticos.
- **Estructura química del cromóforo:** el cromóforo puede tener sistemas conjugados como los carotenoides, las antocianinas y las betalainas, entre otros (Gross, 1987).
- **Estructura de pigmentos naturales:** encontramos a los derivados del tetrapirrol (clorofilas), los derivados de isoprenoides (carotenoides), compuestos N-heterocíclicos (betalainas), derivados de benzopirano (antocianinas) y quinonas (benzoquinonas).²⁰²

Generalidades de las Antocianinas.

La palabra antocianina deriva del griego anthos (flor) y kyanos (azul oscuro). Las antocianinas son las responsables de los colores rojos, azulados o violetas de la mayoría de los

200 El Cultivo del Pimiento (The pepper growing). Versión PDF Pág. 2

201 Universidad de las Américas. Puebla. Versión PDF Pág.1

202 Sim a la anterior.





frutos y flores. Es el pigmento más importante, después de las clorofilas, que es visible al ojo humano. Pertenecen a los compuestos fenólicos llamados flavonoides, que tienen un núcleo flaván basados en dos anillos aromáticos unidos por una unidad de tres carbonos. En los anillos A y B, los grupos hidroxilo u otros grupos sustituidos en ciertas posiciones determinadas por el origen biosintético de los dos anillos aromáticos. La función más importante de las antocianinas es la percepción visible para la atracción de los animales para propósito de polinización y dispersión de las semillas. Han sido identificadas en manzanas, cerezas, moras, col morada, uva, fresa, rábano, ciruelas, rosas rojas y arándano, entre otros. Hasta ahora no hay reportes de la toxicidad de las antocianinas, por lo que se consideran inofensivas a la salud, siendo una alternativa potencial en la industria alimenticia como un aditivo seguro y efectivo. Además se ha reportado poder terapéutico de estos compuestos flavonoides. Las flavonas aparecen junto con las antocianinas y también participan en el color de las plantas como copigmentos. El mecanismo de copigmentación es exclusivo de la familia de las antocianinas e incluye asociaciones con flavonoides, polifenoles, alcaloides, ácidos orgánicos y otros compuestos de favilio. El papel que desempeñan estos copigmentos es el de proteger el catión favilio de las antocianinas del ataque nucleofílico de las moléculas de agua y por lo tanto mantener el color intenso (Lewis, 1995). Las rosas rojas son de clima templado y cálido y presentan en su mayoría a las antocianinas antes mencionadas, las cuales les proporcionan su color característico. Las rosas rojas son consideradas una de las flores de ornamento más bellas. Algunas células epidérmicas de los pétalos son osmóforos, contienen aceites esenciales que imparten la fragancia característica a las flores. El mesófilo generalmente no presenta parénquima clorofiliano, sino parénquima fundamental. El color de los pétalos resulta de la presencia de pigmentos. En muchas flores las células presentan cromoplastos con pigmentos carotenoides (rojos, anaranjados, amarillos). Los pigmentos más importantes son los flavonoides, principalmente antocianinas, que se encuentran disueltos en el jugo celular; los pigmentos básicos son pelargonidina (rojo), cianidina (violeta), y delfinidina (azul), los flavonoles (amarillos o color marfil). El color de los pigmentos antociánicos depende del pH de jugo celular: en *Brunfelsia australis* (azucena del monte) las flores son violáceas, al envejecer se vuelven blancas por un cambio en el pH. Las betacianinas, un grupo de pigmentos de estructura más compleja, se encuentran sólo en un grupo de eudicotiledóneas: las Chenopodiales (Centrospermas), al cual pertenecen los géneros *Beta* (remolacha) y *Bougainvillea* (Santa Rita) ²⁰³.

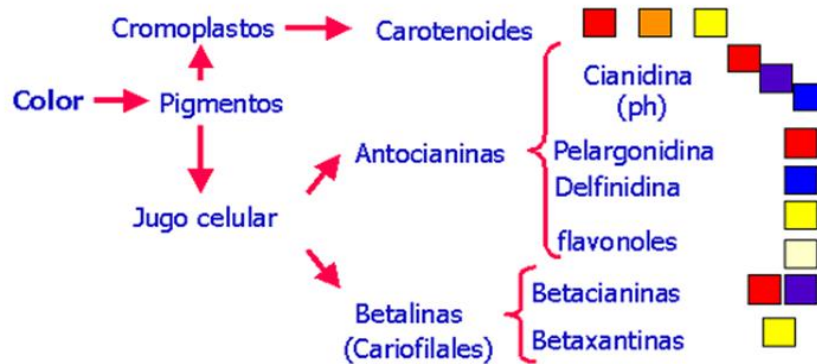


Ilustración 87 Esquema de pigmentación de las diferentes sustancias. Fuente imagen tomada del sitio web: <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema22/index22.htm>

203 Universidad de las Américas. Puebla. Versión PDF Pág.2-3





¿Por qué las hojas son verdes?

A simple vista, la mayoría de las hojas parecen del mismo tono verde. Si observamos un corte microscópico, vemos que se compone de células, dispuestas en tejidos: en el límite superior e inferior, encontramos la epidermis protectora; hacia la mitad, los vasos conductores de la savia, líquido que en el reino vegetal corresponde a la sangre de los animales; y por último el relleno interior, formado por un tejido denominado <<parénquima>>, constituido de células verdes.²⁰⁴

Si observamos con mayor detalle una célula del parénquima, percibimos una pared externa, hecha de celulosa, característica esencial de las células vegetales (las células animales no tienen dicha pared, constituyente primordial del algodón y el papel). Como en todas las células, vemos una membrana y un núcleo, que contiene la mayor parte del material genético. Ocupando la mayor parte de la célula, también distinguimos un volumen grande, denominado <<vacuola>>, lleno de agua y de moléculas en solución, igualmente característico de las células vegetales; mitocondrias, que efectúan la respiración celular; granos de almidón que se engorda cuando la planta está expuesta a la luz, etcétera. Nada de esto es verde. El verde se localiza únicamente en objetos pequeños, que tiene la forma de balones de rugby y dimensiones de micras (una micra es una milésima de milímetro): son los cloroplastos. Generalmente están adheridos a la periferia de las células, entre la vacuola la pared. Podemos encontrar el orden de varias docenas por célula.²⁰⁵

Si trituramos unas cuantas hojas en una batidora y las filtramos, obtenemos un líquido verde. Mediante centrifugación, sería fácil, separar lo que no cae, denominado <<sobrenadante>>, incoloro, y lo que se deposita, <<el precipitado>>, intensamente verde y que prácticamente solo contiene cloroplastos. Así pues, todos los componentes verdes de la hoja se han separado y reunido en este montón de cloroplastos. Así pues, todos los componentes verdes de la hoja se han separado y reunido en este montón de cloroplastos.²⁰⁶

Pero otros medios de análisis permiten ir mucho más lejos e investigar en el cloroplasto donde se encuentra el verde; entre ellos, dos resultan esenciales: el microscopio electrónico (que aunque tiene otras propiedades no permite ver los colores) y el análisis de las proteínas. El microscopio electrónico muestra que el cloroplasto está protegido por un envoltorio externo, en el interior del cual y flotando en una sopa espesa de biomoléculas (moléculas específicas de los seres vivos) se halla un conjunto de membranas características. A su vez, estas membranas se pueden separar por un procedimiento de trituración muy fina, seguida de centrifugación a gran velocidad, y entonces podemos observar que son ellas las que poseen el color verde. Como todas las membranas biológicas, se trata de dobles capas de moléculas de lípidos (cuerpos grasos) que sirven de soporte a las proteínas. Desde el punto de vista de las dimensiones, son largas, pero extremadamente delgadas: del orden de 40 Å (el símbolo Å representa el ángstrom, la unidad de longitud muy utilizada en la biología molecular, que equivale a 0,1 mil millones de metro). La mayoría de estas proteínas son incoloras, pero hay dos categorías que son verdes: se las denomina <<complejos antena>> y <<centros reactivos>>.²⁰⁷

Las proteínas grandes moléculas pertenecientes a los polímeros, es decir, constituidas por un conjunto de orden de un centenar de moléculas pequeñas, los aminoácidos, injertadas la una a continuación de las otras, y ellas mismas constituidas por átomos de carbono, hidrogeno, y de oxígeno y nitrógeno (cuyos símbolos son: C, H, O, N). las proteínas se caracterizan por dos propiedades: su estructura (en el espacio, la disposición de sus átomos está organizada de una manera muy precisa, a escala de ángstrom) y su función, que consiste normalmente en hacer

204 Paul Mathis ; tr. Alejandra Perucha Martínez. ¿Por qué son verdes las hojas?. Pág. 9

205 Sim a la anterior.

206 Sim a la anterior. Pero Pág. 10-11

207 Sim a la anterior pero Pág. 12-13





reacciones bioquímicas muy variadas (son enzimas, es decir moléculas capaces de acelerar enormes reacciones químicas que, de otro modo, se producirían de manera muy lenta).²⁰⁸

Hemos descubierto que el color verde se concentra en dos proteínas, los complejos antena y los centros reactivos, que son de un tamaño muy pequeño (del orden de 50 Å), pero muy numerosas. ¿Cuántas? Pongamos un ejemplo una hoja como la del plátano puede contener sesenta millones de células, y cada sesenta cloroplastos, lo que hace un total aproximado de cinco mil millones de cloroplasto por hoja. Y cada cloroplasto contiene aproximadamente diez millones de complejos de antena. Todo esto es muy pequeño, pero muy numeroso.²⁰⁹

Y observamos que en realidad, la parte verde se separa en varios componentes, que pueden ser identificados por métodos químicos bastante elaborados: un componente azul-verde, es la clorofila *a*; un componente verde, es la clorofila *b*; y una serie de componentes, los carotenoides, cuyo color va del amarillo al naranja.²¹⁰

Las clorofilas, cuyo nombre deriva de las raíces griegas: *chloros*: verde, *phyllon*, hoja, son moléculas que tienen la forma de un disco plano, de un diámetro aproximado de 20 Å y de un grosor de 2 Å. Contiene átomos de carbono, oxígeno, nitrógeno, e hidrógeno. En el centro se encuentra también un átomo de magnesio y, en el borde del disco se halla injertada una molécula de alcohol de una cadena muy larga, el fitol; la suma de todos estos elementos hace que las clorofilas sean insolubles en agua, pero solubles en cuerpos grasos. Por esta razón, o están disueltas en el medio celular sino asociadas a las proteínas de las membranas. Las clorofilas pertenecen a una gran familia de biomoléculas que son esenciales tanto para animales como para las plantas. Esta familia comprende, entre otros, la hemoglobina, constituyente esencial de la sangre, que le proporciona el color rojo. La fórmula química de las clorofilas *a* y *b* es muy parecida, únicamente se diferencian por en que el grupo CH₃ (un átomo de carbono asociado a tres de hidrógeno) en la clorofila *a* se reemplaza por CHO (un átomo de carbono asociado a un átomo de hidrógeno y a un oxígeno) en la clorofila *b*. esta pequeña modificación química es suficiente para cambiar significativamente el color de las moléculas.²¹¹

Por su parte, los carotenoides tiene forma lineal y su estructura química es más sencilla puesto que están formados únicamente por carbono e hidrógeno; a veces, con uno a dos átomos de oxígeno. También forman parte de una gran familia de moléculas que, generalmente, originan el color amarillo anaranjado, incluso rojo, de algunos tejidos biológicos: las zanahorias (que han dado su nombre a esta familia de moléculas), las calabazas, los granos de maíz, las plumas de flamenco o la langosta (cocida). En las proteínas extraídas de las hojas, los carotenoides más abundantes son el caroteno y la xantofila.²¹²

Entre todas estas moléculas, la más abundante es la clorofila *a*. la mezcla de los dos tipos de clorofila y de los carotenoides proporcionan a las hojas su color verde característico.

¿Por qué tienen color algunas moléculas?

Para comprender entre color y moléculas, debemos partir de la luz. Tal cual la emiten las fuentes de más convencionales, el sol y las bombillas, la luz es prácticamente blanca. De hecho la luz blanca debería más bien más bien denominarse multicolor, ya que está compuesta por todos

208 Sim a la anterior pero Pág. 13-14

209 Paul Mathis ; tr. Alejandra Perucha Martínez. ¿Por qué son verdes las hojas?. Pág. 14

210 Sim a la anterior pero Pág. 15

211 Sim a la anterior pero Pág. 16-17

212 Sim a la anterior pero Pág. 17





los colores y es la superposición de éstos la que la hacen parecer blanca. Por medio de distintos artificios se pueden obtener se puede obtener luz de un color definido; en ese caso, se denomina luz <<monocromática>> (del griego *monos*, único y *kehroma*, color).²¹³

Recordemos que la luz la podemos describir de dos maneras: una como una onda electromagnética o como un conjunto de partículas, los fotones. Como onda, es un fenómeno oscilante que se propaga en el espacio y que, por este motivo, se caracteriza por tres parámetros. Por velocidad de propagación (la famosa velocidad de la luz, 300,000 km/s), frecuencia y longitud de onda. Esta última se expresa en nanómetros (nm), o mil millonésimas de metro. En el caso de la luz que vemos, la longitud de onda oscila entre los 400nm para el color violeta y 730nm para el color rojo oscuro. La de la luz ultravioleta es más corta, y la de la luz infrarroja más grande. Una luz monocromática está constituida por una longitud de onda única y de fotones que contienen la misma energía (se trata de dos formas de describir el mismo fenómeno). Por el contrario, la luz blanca está constituida por ondas en todas las longitudes o, lo que es lo mismo, de fotones de cualquier energía.²¹⁴

Si elegimos la noción de los fotones para describir la luz, diremos que, está atraviesa un objeto, ya sea líquido o sólido, algunos de sus fotones desaparecen al ser <<absorbidos>> por las moléculas del objeto en cuestión. Absorbido es efectivamente el término utilizados científicamente: el proceso se denomina o absorción de la luz. Este fenómeno es analizado e interpretado por los físicos.²¹⁵

A una escala molecular sucede que un fotón, con una determinada energía, se la cede a una molécula y desaparece sin más (recordemos que un fotón no tiene masa, es tan solo energía, cuando la cede deja de existir). Para que este fenómeno se produzca, es preciso que la energía del fotón sea exactamente igual a la diferencia entre el estado estable de la molécula denominado estado fundamental, y un estado inestable, denominado estado de excitado. Así pues, únicamente los fotones que poseen la energía adecuada serán absorbidos por una molécula dada, mientras que los demás podrá seguir su camino sin ser absorbidos. Tras haber atravesado un objeto, una luz inicialmente blanca habrá perdido aquellos foque contenían alguna energía, y entonces ya no será blanca sino coloreada.²¹⁶

Para ser más exactos añadiremos que muchas categorías de moléculas no absorben, o absorben muy poco, la luz visible: una luz blanca vuelve a salir blanca tras haber atravesado un cristal o un vaso con agua. Algunas moléculas absorben únicamente los fotones visibles de fuerte energía, los fotones azules; éstos dejan pasar la luz que va desde el verde al rojo y el resultado es amarillo-anaranjado (el caso de los carotenoides). Otras absorben únicamente los fotones visibles de energía débil, los fotones rojos; estos dejan pasar la luz que va desde el violeta hasta el amarillo, y el resultado es totalmente azul (es el caso del azul de metileno).²¹⁷

Es el hombre el que introduce la noción de color, en calidad de observador. Su retina contiene un pigmento, el retinal, que se fija en tres formas diferentes a una proteína, la rodopsina, lo que le proporciona tres colores posibles y le permite absorber fotones procedentes tres campos de energía. Tras la absorción, el ojo reacciona de forma diferente según la energía de los fotones absorbidos, y la educación hace el resto: algunas sensaciones visuales son denominadas azules, verdes, rojas, etcétera. Así pues, podemos decir que el color es una noción subjetiva, aunque fundada en propiedades físicas totalmente rigurosas de la luz.²¹⁸

En el caso de la clorofila es un poco más complicado. Por ejemplo, la clorofila *a* absorber los fotones violetas y los rojos. Esto es posible porque hay dos estados excitados de energías

213 Sim a la anterior pero Pág. 19

214 Paul Mathis ; tr. Alejandra Perucha Martínez. ¿Por qué son verdes las hojas?. Pág. 19-20

215 Sim. a la anterior pero Pág. 20

216 Sim. a la anterior pero Pág. 21

217 Sim. a la anterior pero Pág. 22

218 Sim. a la anterior pero Pág. 22-23





diferentes. Esto le proporciona un color azul-verdoso. Por su parte, la clorofila *b* absorbe los fotones azules y violetas, y el resultado es un verde nítido.²¹⁹

En el caso de la hoja, el espectro de absorción de sus diferentes pigmentos, teniendo en cuenta sus respectivas concentraciones. Así, resulta un poco más complicado, pero, conceptualmente, se trata del mismo fenómeno, sabiendo que las absorciones son propiedades simplemente aditivas. El color de la hoja se traduce la luz que la ha atravesado y que, por lo tanto, no ha sido absorbida. Recordemos que el color intenso de una hoja no se debe a una única, sino a un gran número de moléculas- ¡un único cloroplasto contiene del orden de seiscientos millones de moléculas de clorofila!²²⁰

¿Qué ocurre con la molécula cuando ha sido excitada por un fotón? En realidad se encuentra en un estado inestable que va durar un espacio de tiempo corto. Pueden ocurrirle tres cosas. Puede volver a emitir un fotón, es decir recobrar su energía bajo la forma de una luz de longitud de onda próxima a la que había absorbido. Este fenómeno se denomina fluorescencia. La molécula excitada también puede volver a su estado fundamental sin volver a emitir luz, pero transformando toda su energía sobrante en movimientos desordenados, es decir, en calor. Es lo que ocurre cuando un cuerpo negro absorbe la luz del sol: se calienta. Pero la molécula dispone en algunos casos, de una tercera posibilidad. Producir una tercera reacción química. Esto es mucho más interesante porque conservar la energía de la luz y hacer algo útil.²²¹

Tomemos el ejemplo de la visión, fenómeno que nos permite leer este texto. En el ojo, la retina contiene rodopsina, una proteína, como ya hemos visto, produce un pigmento, el retinal. Cuando éste absorbe un fotón, se vuelve excitado y reactivo, lo que le hace adaptarse. Este cambio lleva consigo un cambio de forma de la proteína y conduce a una transmisión nerviosa. Así pues, el paso del retineno al estado excitado tiene una consecuencia útil fundamental, permitimos ver.²²²

Subrayemos, no obstante, que la reacción química útil deberá ser muy rápida, si no los otros fenómenos se la adelantarán; fluorescencia y conversión de calor se producen aproximadamente, un nanosegundo, es decir, en una millonésima de segundo. Así pues, la reacción química útil deberá hacerlo en mucho menos tiempo, ¡en menos de una décima de mil millonésima de segundo!²²³

Conservadores.

Sal de mar (sal de mesa).

La importancia de la sal común en la historia de la humanidad como conservador de los alimentos y moneda de intercambio comercial en épocas remotas ha subsistido en numerosas expresiones del lenguaje. Así, la palabra *salario* deriva del latín, representaba originalmente la retribución en sal que recibían los soldados del imperio romano por sus servicios. Aunque la fuente principal de sal es el agua marina, en la que la concentración es muy variable pero de 3.3% en promedio, el producto puede hallarse también en lagos salados. En ambos casos el procedimiento de extracción consiste en embalsamar el agua en recintos de escasa profundidad, llamados salinas, para esperar la evaporación del líquido. Por otra parte, en la antigüedad la evaporación de los mares dio lugar a la formación de depósitos minerales de cloruro de sodio (NaCl), que

219 Sim. a la anterior pero Pág. 23

220 Paul Mathis ; tr. Alejandra Perucha Martínez. ¿Por qué son verdes las hojas?. Pág. 25

221 Sim. a la anterior pero Pág. 27

222 Sim. a la anterior pero Pág. 28

223 Sim. a la anterior pero Pág. 28-29





constituyen la sal gema o halita. Se trata de un mineral que representa ocasionalmente cristales de forma cúbica regular y que caracteriza por su sabor salado y su escasa dureza.²²⁴

La sal es un agregado de iones que se encuentran enlazados entre sí. Con la fórmula NaCl, los químicos se refieren a una sustancia que contienen únicamente átomos de sodio y cloro, en cantidades iguales. Ahora bien, la sal es un agregado de iones, lo que significa que el sodio se encuentra como un catión, es decir Na^+ , y el cloro como anión, es decir Cl^- . Su estructura es así:²²⁵

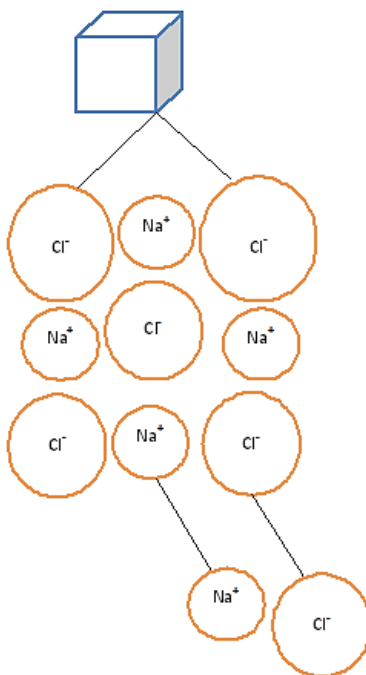


Ilustración 88 Molécula de un cubo de sal. Foto tomada del libro. La Casa Química.

Existen innumerables compuestos salinos naturales en los diferentes estados físicos. Sus propiedades generales se explican por la constitución en asociación de iones: puntos de fusión y de ebullición relativamente muy altos, dada la atracción entre sus átomos cargados que dificulta la ruptura de los enlaces; ordenación en redes cristalinas geométricas, en su frecuente estado sólido; facilidad para disolver en ella y otras sustancias de naturaleza semejante, etcétera. Pero son tantos los compuestos salinos que hay un notable número de excepciones a estas propiedades. Como lo podrás imaginar viendo la tabla periódica, se puede cambiar el Na por Li, K, Rb o Cs, de la misma manera que el Cl por F, Br o I, con lo que propiedades de estas sales son diferentes. Pero puede pasar otra cosa, ya que hasta ahora todos los átomos que hemos considerado tienen valencia de uno. Con ello quiere decir que un átomo de valencia dos, como el oxígeno, puede unirse a dos átomos de valencia uno, como el sodio, en el óxido de sodio (Na_2O), que también es una sal. O un

224 Chamizo Guerrero, Jose Antonio. LA CASA QUIMICA.CONACULTA. Pág.54

225 Chamizo Guerrero, Jose Antonio. LA CASA QUIMICA.CONACULTA. ADN Editores Pág.55





átomo de magnesio, de valencia dos, se puede unir a dos átomos de cloro en cloruro de magnesio ($MgCl_2$), que igualmente es una sal.²²⁶

Hay grupos de átomos que pueden tener una carga negativa o positiva, es decir, los iones no sólo son átomos cargados, sino también grupos de átomos. Hay muchos agregados atómicos que son iónicos, algunos ejemplos son:

NO_3^- nitrato

SO_4^{2-} sulfato

CO_3^{2-} carbonato

PO_4^{3-} fosfato

NH_4^+ amonio

Y algunas de las sales que se forman son:

Na_2CO_3 carbonato de sodio, se usa principalmente en la fabricación de vidrio.

$Al_2(SO_4)_2$ sulfato de aluminio, se utiliza principalmente en la fabricación de papel.

NH_4NO_3 nitrato de amonio, se usa en la fabricación de fertilizantes y de explosivos.²²⁷

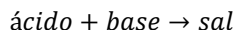
Desde hace muchos años se reconocen dos tipos de sustancias con propiedades químicas diferentes: los ácidos y los álcalis o bases. La palabra ácido proviene del latín *acidus*, que significa "agrio". Fue empleada originalmente para referirse al vinagre, fabricado en muchas civilizaciones por fermentación de diversos jugos de frutas. La palabra álcali proviene del árabe *al-qaly*, cuyo significado "ceniza de plantas". En el principio, el nombre se aplicó al carbonato de potasio, que es uno de los productos de la combustión de las plantas.²²⁸

A finales del siglo XVII el químico y físico inglés Robert Boyle reconoció las siguientes características de ácidos y bases:

Los ácidos son disolubles que tienen un sabor agrio, producen efervescencias al ponerse en contacto con ciertos metales (como el zinc), cambian el color con ciertos extractos vegetales (como el té negro) y pierden todas estas características cuando reaccionan con las bases.

Las bases se caracterizan por sus disoluciones tienen un sabor amargo, son resbalosas al tacto, cambian a otra coloración los extractos vegetales y, de manera similar, pierden sus propiedades cuando reacciona con los ácidos.²²⁹

Así, una de las reacciones químicas más importantes es la neutralización del ácido y una base produce una sal:



Actualmente, se utilizan varios tipos de sales de comida, desde los que sirven para sazonar, hasta los conservadores. La sal ($NaCl$) de mesa tiene un efecto potenciador, por lo que se emplea en la repostería; acentúa el sabor dulce del azúcar. También reduce el sabor ácido de la fruta verde y el sabor empalagoso, también reduce el encharcamiento. Además, es un excelente

226 Sim. a la anterior pero Pág.57

227 Chamizo Guerrero, Jose Antonio. LA CASA QUIMICA.CONACULTA. ADN Editores. Pág. 56-57

228 Sim al a anterior pero Pág. 57.

229 Sim a la anterior.





conservador porque deshidrata a los microorganismos que descomponen los alimentos, por ejemplo el caso de la cecina²³⁰.

Hay otras sales, que tienen diversos usos, como el benzoato de sodio ($\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_2$), que también impide el crecimiento de microorganismos que descomponen los alimentos. Esta sal se utiliza en bebidas no alcohólicas, como jugos, etcétera. En muchas de las etiquetas de los productos, se puede leer: "benzoato de sodio como conservador". Otra sal es el glutamato de sodio ($\text{NaC}_5\text{H}_8\text{O}_4$), que sólo realza el sabor de los alimentos, ya que provoca el incremento de la salivación, y con ello mayor sensibilidad al sabor. El consumo excesivo de esta sal provoca daños a la salud.²³¹

Cristales incoloros, transparentes o polvo blanco cristalino; algo higroscópico; soluble en agua y glicerol; muy soluble en alcohol d 2, 165 (densidad), p.f. 801°C (punto de fusión); esencial en la dieta para mantener el equilibrio del cloro en el cuerpo. Agua de mar (2,6% de concentración). Su obtención se da por diferentes medios: a) por evaporación y cristalización de salinas naturales; b) evaporación solar del agua del agua marina; c) por minado directo de depósitos subterráneos o de su superficie. Productos químicos (hidróxido de sodio, ceniza de sosa, ácido clorhídrico, cloro, sodio metálico); vidrioado de cerámica; metalurgia; curado de piletas; conservación de alimentos; aguas minerales; manufactura de jabones (precipitación por sal); reblandecedor de agua doméstica; deshielo de autopistas; regeneración de resinas de iones intercambiables; fotografía; sazónamiento de alimentos; herbicida; extintor de incendios; reactores nucleares; higiene dental; medicina (agotamiento por calor); soluciones superenfriantes. Los cristales únicos se utilizan en espectroscopia, transmisiones ultravioleta e infrarrojos.²³²



Ilustración 89. La sal en su forma de comercialización. Fuente: Foto tomada en sitio, Naucalpan. Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Carbón vegetal.

Dado que el carbón vegetal es un material poroso, otra de sus aplicaciones es su uso como absorbente (capacidad de atrapar moléculas o iones). Así, se sabe que la madera carbonizada se usaba como absorbente médico en el antiguo Egipto y que en el año 400 a. C. Hipócrates recomendaba filtrar con carbón el agua para beber. El carbón vegetal no posee una textura porosa tan desarrollada como la de los carbones activados. No obstante, resulta más simple y barato de producir, por lo que a pesar de ser un absorbente relativamente mediocre, si se compara con los carbones activados, se utiliza en determinadas aplicaciones que no requieren de

230 Sim a la anterior pero Pág. 58.

231 Chamizo Guerrero, Jose Antonio. LA CASA QUIMICA.CONACULTA. ADN Editores. Pág. 58

232 Sim a la anterior.





una gran capacidad de absorción. También se usa para adsorber moléculas de un tamaño relativamente grande (como los colorantes), dado que la mayoría de la porosidad de los carbones vegetales está dentro del campo de los macroporos (anchura del poro > 50 nm). Una aplicación relativamente importante es la clarificación de bebidas alcohólicas como el vino, cerveza, whisky, etc.²³³

El carbón vegetal es el primer material de carbón utilizado por el hombre y su uso data probablemente desde el mismo momento en que se comienza a utilizar el fuego; dado que los trozos de madera carbonizada que quedarían en algunas hogueras pueden considerarse un carbón vegetal rudimentario. De hecho, existen pruebas de que en muchas pinturas rupestres de hace más de 15.000 años el carbón vegetal se utilizaba para marcar el contorno de las figuras, además de usarse como pigmento de color negro cuando se mezclaba con grasa, sangre o cola de pescado. El carbón vegetal se usa mayoritariamente como combustible, no solo de uso doméstico sino también industrial, especialmente en los países en vías de desarrollo. La producción de carbón vegetal tiene un importante impacto ambiental que es necesario disminuir.²³⁴

Hace un siglo, en todas las zonas rurales era común ver la figura del carbonero, oficio ahora en vías de extinción, cuyo trabajo consistía en cubrir totalmente enormes pilas de leña con musgo y ramas tiernas, la carbonera. Luego prendía la leña, y dejaba que se quemara durante días. Luego, subía hasta la cima de la pila y pisaba. Cuando la capa estaba estable y no temblaba, señal de que todo estaba seco y endurecido, abría la pila y obtenía el apreciado combustible. Pero muchos murieron al caer la pila, todavía sin endurecer, lo cual convertía la profesión en un oficio arriesgado.²³⁵

Su trabajo se dividía en dos tareas: la tala de la madera y su transporte hacia la zona de carboneo, y el montaje de las pilas y el control del proceso de carbonización. El sueldo se repartía equitativamente entre estas dos tareas realizadas. Según su procedencia tenía diversos nombres: carbón de encina,²³⁶ cisco de roble, picón, ..., cada uno de los cuales tenía una aplicación característica.

En la actualidad, ya no se usan pilas de leña, ahora se produce en hornos en el suelo. Son hoyos que se cubren con hojas de hierro para tapar alguna entrada de aire y sea muy elevada la temperatura para la cocción de leña. Las altas temperaturas se encargan de secar todo tipo de vegetal y así producir el carbón. Sonora es un estado de México con mucha producción y comercialización de este producto, con gran demanda para la comercialización hacia los Estados Unidos.²³⁷

Otro uso fundamental del carbón vegetal en la historia de la humanidad es su empleo en la metalurgia. La metalurgia del hierro, comenzada ya unos 1.200 años a.C. y que se desarrolla en Europa durante la "edad del hierro" (700 a. C. hasta el 68 d. C.), no hubiese sido posible sin el carbón vegetal ya que las elevadas temperaturas que se requieren para fundir los minerales no pueden alcanzarse utilizando simplemente madera o los combustibles de la edad del hierro. Además, el carbono que contiene el carbón vegetal actúa como reductor de los óxidos del metal que forman los minerales y con la técnica apropiada parte de este carbono puede alearse con el hierro para dar lugar al acero, mucho más duro que el hierro, lo cual fue fundamental en el desarrollo de armas y herramientas más resistentes. Era el combustible utilizado en la llamada forja catalana, para la producción de acero.²³⁸

El uso del carbón vegetal en metalurgia ha perdurado hasta nuestros días, aunque otros combustibles como el coque metalúrgico lo han reemplazado casi por completo, en la actualidad y especialmente en países con abundantes recursos forestales y economías en desarrollo existe un

233 José R. Barcelo. Diccionario Terminológico de Química. Editorial Alhambra

234 José R. Barcelo. Diccionario Terminológico de Química. Editorial Alhambra

235 Sim a la anterior.

236 Sim a la anterior.

237 Sim a la anterior.

238 Sim a la anterior.





resurgimiento del uso del carbón vegetal en metalurgia, dado que además su uso representa, al menos en principio, un menor impacto ambiental que el del coque metalúrgico. El carbono se puede encontrar en las aleaciones hierro-carbono, tanto en estado ligado (Fe_3C , cementita), como en estado libre (C). De una forma genérica, al aumentar el porcentaje en carbono, las aleaciones Fe-C aumentan su dureza y rigidez y pierden ductilidad. Se considera que una aleación de hierro es un acero si contiene menos de un 2 % de carbono, si el porcentaje es mayor recibe el nombre de fundición.²³⁹

El obtenido de la destilación de la madera por su combustión incompleta mediante carboneras. Se usa como combustible e industrialmente tiene muchas aplicaciones como: reductor, decolorante, en la fabricación de la pólvora ordinaria y como absorbente de gases.²⁴⁰

A este material también se le encuentra también como carbón activado (carbón vegetal) una forma de carbón amorfa, que ha sido sometido a tratamientos especiales con el fin de aumentar grandemente su superficie por formación de poros intermedios. Esta estructura eleva grandemente su capacidad de gases, y vapores, así como sustancias disueltas en líquidos.²⁴¹

Una forma de carbón amorfa, caracterizada por su gran capacidad de absorción de gases, vapores y sólidos coloides. El carbón se obtiene por destilación destructiva de madera, conchas, huesos de animales u otros materiales carbonáceos, se activa por calentamiento a 800-900°C con vapor o dióxido de carbono que da como resultado una estructura porosa (semejante al panal de miel). La superficie interna del carbón activado se ha calculado que es de unos 334,5 m² por g. la densidad varía entre 0.08 y 0.5. No es eficaz para eliminar etileno.²⁴²

Peligros: inflamable, tóxico, por inhalación del polvo.²⁴³

Usos: purificación de agua; recuperación de disolvente; tratamiento de desperdicio; separación de dióxido de azufre de gases de chimeneas y limpieza de habitaciones; disipación de humos de reactores de aeropuertos; catalizados; purificación de gas natural; fermentación; galvanoplastia de cromo; aire acondicionado.²⁴⁴

Otra de las aplicaciones del carbón vegetal es la fabricación de pólvora. La pólvora negra se compone de un 75% de salitre (nitrato de potasio), un 12% de azufre y un 13% de carbón vegetal. Estos ingredientes al quemarse producen un gas que tiende a ocupar un volumen 400 veces mayor que la mezcla original, produciendo una fuerte presión en las paredes del recipiente que los contiene.²⁴⁵

El carbón vegetal es el residuo que queda después destructiva de la madera. Absorbe fácilmente humedad, conteniendo a menudo hasta el 10 o el 15 por ciento de agua. Suele contener además, del 3 por ciento de cenizas y de 0.5 al 1.0 por ciento de hidrogeno.²⁴⁶

El poder calorífico del carbón vegetal se ha observado entre los 6650 a 7200 Kcal. /Kg²⁴⁷.

El carbón vegetal es un material combustible sólido, frágil y poroso con un alto contenido en carbono (del orden del 80%). Se produce por calentamiento de madera y residuos vegetales, hasta temperaturas que oscilan entre 400 y 700 °C, en ausencia de aire.²⁴⁸

239 José R. Barcelo. Diccionario Terminológico de Química. Editorial Alhambra

240 Sim a la anterior.

241 Sim a la anterior..

242 Sim a la anterior.

243 Sim a la anterior.

244 Richard j. Lewis. Diccionario de Química y Productos Químicos. Editorial Omega.

245 Sim a la anterior.

246 Sim a la anterior.

247 John H. Perry. Manual del Ingeniero Químico. Editorial Fournier.

248 Sim a la anterior.





Otros usos que se le puede dar al carbón vegetal son los siguientes: químico (precipitante en el proceso de cianuro, precipitante del yodo, y de las sales de plomo de sus soluciones, catalizador carburo de calcio); medio de decoloración y filtración; gas absorbente; componente de pólvora ordinaria y otros explosivos; combustible; electrodos de lámparas de arco; aceites decolorantes y purificantes; recuperación de disolventes, desodorante.²⁴⁹



Ilustración 90. El carbón en su forma de comercialización Fuente :Foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Alcohol etílico.

Se forma debido a la fermentación del azúcar, almidón y otros hidratos de carbono, por levaduras. El producto anhidro es un líquido muy móvil e inflamable, de olor agradable y sabor ardiente absorbe rápidamente el agua, con la que se mezcla en todas proporciones se emplea en el laboratorio, en la industria y en la fabricación de bebidas alcohólicas; en disoluciones muy variadas en productos farmacéuticos y en perfumería: 78,5° la forma más usual en el comercio es alcohol del 95 por 100 que se emplea en la medicina como antiséptico y vasodilatador. Para la industria se emplea frecuentemente alcohol <<desnaturalizado>>, que es el alcohol que se añadió alguna sustancia que no impide su uso industrial, pero lo inutiliza como bebida; como agentes desnaturalizantes se emplea metanol, alcanfor, alcohol amílico, benceno, etc.²⁵⁰

Etanol al cual se ha añadido otro líquido para que no pueda utilizarse como bebida. En EE.UU. Puede ser completamente desnaturalizado (CDA), generalmente con alcohol metílico tóxico, o especialmente desnaturalizado (SDA << specially denatured alcohol >>) el número de fórmulas oficialmente autorizadas para hacer SDA se ha reducido a cuatro (números 40, 40A, 40B y 40C). Contienen los siguientes desnaturalizadores SDA40 debe contener brucina, sulfato de brucina, o causina, más alcohol t-butílico; SDA40A debe contener octaacetato de sacarosa más alcohol t-butílico; SDA40B debe contener bitrex y alcohol t-butílico; SDA40C debe contener solamente alcohol t-butílico.²⁵¹

249 John H. Perry. Manual del Ingeniero Químico. Editorial Fournier.

250 Richard j. Lewis. Diccionario de Química y Productos Químicos. Editorial Omega

251 Sim a la anterior.





Su fórmula química es $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$), principal producto de las bebidas alcohólicas como el vino (alrededor de un 13%), la cerveza (5%), los licores (hasta un 50%) o los aguardientes (hasta un 70%).

El etanol a temperatura y presión ambiente es un líquido incoloro y volátil que está presente en diversas bebidas fermentadas. Desde la antigüedad se obtenía el etanol por fermentación anaeróbica de una disolución con contenido en azúcares con levadura y posterior destilación.²⁵²

Dependiendo del género de bebida alcohólica que lo contenga, el etanol aparece acompañado de distintas sustancias químicas que la dotan de color, sabor, y olor, entre otras características.²⁵³

Para obtener etanol libre de agua se aplica la destilación azeotrópica en una mezcla con benceno o ciclohexano. De estas mezclas se destila a temperaturas más bajas el azeótropo, formado por el disolvente auxiliar con el agua, mientras que el etanol se queda retenido. Otro método de purificación muy utilizado actualmente es la absorción física mediante tamices moleculares. A escala de laboratorio también se pueden utilizar desecantes como el magnesio, que reacciona con el agua formando hidrógeno y óxido de magnesio.²⁵⁴

Además de usarse con fines culinarios (bebida alcohólica), el etanol se utiliza ampliamente en muchos sectores industriales y en el sector farmacéutico, como excipiente de algunos medicamentos y cosméticos (es el caso del alcohol antiséptico 70° GL y en la elaboración de ambientadores y perfumes).²⁵⁵

Es un buen disolvente, y puede utilizarse como anticongelante. También es un desinfectante. Su mayor potencial bactericida se obtiene a una concentración de aproximadamente el 70%.²⁵⁶

La industria química lo utiliza como compuesto de partida en la síntesis de diversos productos, como el acetato de etilo (un disolvente para pegamentos, pinturas, etc.), el éter dietílico, etc. También se aprovechan sus propiedades desinfectantes. Se emplea como combustible industrial y doméstico. En el uso doméstico se emplea el alcohol de quemar. Este además contiene compuestos como la pirovidos exclusivamente a alcohol. Esta última aplicación se extiende también cada vez más en otros países para cumplir con el protocolo de Kyoto. Estudios del Departamento de Energía de EUA dicen que el uso en automóviles reduce la producción de gases de invernadero en un 85%. En países como México existe la política del ejecutivo federal de apoyar los proyectos para la producción integral de etanol y reducir la importación de gasolinas que ya alcanza el 60%. El etanol actúa sobre los receptores GABA de tipo A (GABA_A) como modulador alostérico positivo aumentando el flujo de iones transmembrana lo que induce a un estado de inhibición neuroquímica (efecto ralentizador). Produce efectos similares a las benzodiazepinas y los barbitúricos, que actúan sobre el mismo receptor aunque en sitios distintos. Esta semejanza incluye el potencial adictivo, que también es similar. El etanol puede afectar al sistema nervioso central, provocando estados de euforia, desinhibición, mareos, somnolencia, confusión, ilusiones (como ver doble o que todo se mueve de forma espontánea). Al mismo tiempo, baja los reflejos. Con concentraciones más altas ralentiza los movimientos, impide la coordinación correcta de los miembros, pérdida temporal de la visión, descargas eméticas, etc. En ciertos casos se produce un incremento en la irritabilidad del sujeto intoxicado como también en

252 Richard j. Lewis. Diccionario de Química y Productos Químicos. Editorial Omega.

253 Sim a la anterior.

254 Sim a la anterior.

255 Sim a la anterior.

256 Sim a la anterior.





la agresividad; en otra cierta cantidad de individuos se ve afectada la zona que controla los impulsos, volviéndose impulsivamente descontrolados y frenéticos. Finalmente, conduce al coma y puede provocar muerte.²⁵⁷

Un método de determinación de la concentración aproximada de etanol en la sangre aprovecha el hecho de que en los pulmones se forma un equilibrio que relaciona esta concentración con la concentración de vapor de etanol en el aire espirado. Este aire se hace pasar por un tubo donde se halla gel de silicio impregnado con una mezcla de dicromato y de ácido sulfúrico. El dicromato, de color rojo anaranjado, oxida el etanol a acetaldehído y es reducido, a su vez, a cromo (III), de color verde. La longitud de la zona que ha cambiado de color indica la cantidad de etanol presente en el aire si se hace pasar un determinado volumen por el tubo.²⁵⁸



Ilustración 91. Alcohol en su forma de comercialización. Fuente foto tomada en sitio Naucalpan, Edo Méx. Oscar G. Enríquez

257 Richard j. Lewis. Diccionario de Química y Productos Químicos. Editorial Omega.

258 Richard j. Lewis. Diccionario de Química y Productos Químicos. Editorial Omega.





Capítulo 3



La Hipótesis.

Planteamiento de la Hipótesis

Tomando en cuenta el marco teórico concluimos lo siguiente:

Las verduras y flores son de origen orgánico. La clasificación de las flores es variada, de acuerdo a diversos factores como: tallos, hojas, pétalos, lugar de crecimiento, clima, etc. La gama de colores es muy variada y se encuentran entre los colores más comunes: el rojo, violeta, amarillo, blanco, azul y diferentes variaciones de estos. Los colores que no se encuentran son el Negro, café, gris y el verde. Pero con el uso de verduras se completa estos casos teniendo como tonos los verdes, anaranjados y rojos. El negro se puede sustituir por algún colorante natural. Prácticamente la gama de colores es cubierta ya que se encuentran en forma natural los colores primarios. Y los demás se pueden obtener por medio de combinaciones.

Las verduras contiene pigmentos en sus tallos, hojas, pulpa, etc., y este puede ser extraído.

Las flores contienen en sus pétalos un gran contenido de pigmento y este puede ser extraído.

Las verduras y flores contienen entre un 70% a un 90 % de agua y el otro porcentaje restante es fibra; esto nos indica que puede ser mezclado con cualquier solvente de tipo orgánico o con agua.

El alcohol de caña se utilizara (como ya se dijo) como solvente; esto porque las propiedades químicas de este ayudaran a disolver mejor el pigmento, y también a la conservación de este, evitando la descomposición por formación de bacterias, que son las causantes de esto.

La sal es un buen aditivo, ya que sus propiedades químicas facilitan la absorción de agua; ayudando a el pigmento a secarse más rápido y adherirse al papel, así también la sal se puede usar como conservador.

Por tanto se concluye la hipótesis que comprobaremos más adelante:

Hipótesis:

Las verduras y pétalos de flores debido a sus características físicas y al ser de origen orgánico, pueden mezclarse con alcohol y sal para formar un pigmento, que no se descomponga y; que puede ser utilizado en una técnica de representación gráfico arquitectónica.





Capítulo 4



Diseño Experimental.

Alcance.

En este Capítulo buscaremos comprobar la hipótesis, a partir de la información recabada en la Capítulo anterior. Se buscare las soluciones más posibles para la obtención de un pigmento que sirva para aplicar en una técnica gráfica. Comenzaremos por plantear los materiales a emplear, el costo de estos y las diferentes combinaciones entre estos con el fin de cumplir con el objetivo; así como a las conclusiones a las que llegamos. Lo que se pretende con este capítulo es dar una posible solución a la hipótesis mediante el experimento. Esto se hará tomando encuentra una tentativa de solución y explicando el por qué y las posibles causas.

Este experimento se ha dividido en dos etapas. Esto con la finalidad de que sea más práctico y pueda entenderse fácilmente. La primera parte se basara en únicamente en la recolección y adquisición de las flores y los materiales la preparación de estos; y el segundo el desarrollo general del experimento.

Primera Etapa.

La adquisición y recolección de flores se llevó a cabo en los Jardines de Ciudad Universitaria (México D.F.). Debido a que en Ciudad Universitaria, existen muchas áreas verdes, es fácil encontrar diversas flores en sus jardines. La mayoría de estas flores se encuentran en un estado semi silvestre. En ningún caso existió problema alguno con la recolección de las flores; ya que son muy abundantes en esta área, pero debemos tomar en consideración en cuidar y respetar las flores existentes y no intervenir en demasía en el paisaje, esto es en recolectar únicamente cierta cantidad de una planta, y otra porción del mismo tono de otra. Y, en algún caso, recolectar los pétalos que se han caído de manera natural (por efectos de viento o animales), siempre y cuando estos no se encuentren muy secos. (Ver Tabla 5)

Recolección de las flores.

Las buganvillas son flores que se encuentran generalmente en arbustos y /o trepadoras o enredaderas. Por lo general estos arbustos tienen espinas, por lo que es necesario tener cuidado a la hora de seleccionar los pétalos. La mayoría de los pétalos se arrancan fácilmente; pero si se llegar a presentar complicaciones, se recomienda, el uso unas tijeras o cuchillo.

Para transportar y conservar frescos los pétalos (antes de su procesamiento) es necesario introducirlos en una bolsa resellable.



Ilustración 92 a) y b) Las flores de buganvilla se encuentran en gran variedad en los jardines de Ciudad Universitaria. Fuente: Foto tomada en sitio en los Jardines de Ciudad Universitaria, Coyoacán, México D.F.





También al cortar los diferentes pétalos debemos de tratar de eliminar impurezas y desechos como: tallos, ramas, etc. que puedan contaminen las muestras.

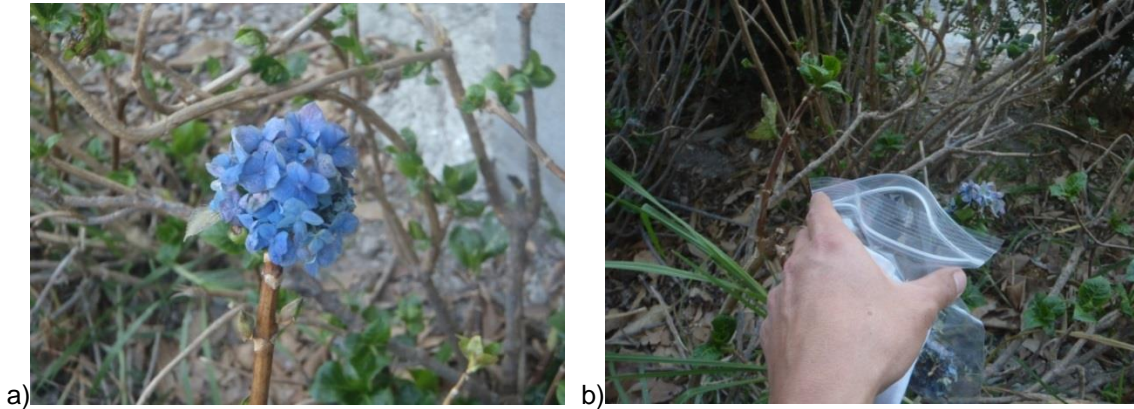


Ilustración 93 Ilustración 78 a) y b) Recolección del Plumbago. Fuente: Foto tomada en sitio Los Remedios, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



Ilustración 94 a) Plumbago empacado para su transportación en bolsa con cierre hermético. b) Solandra Máxima. Fuente: Foto tomada en sitio. Los Remedios, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Observaciones.

- 1.- Unos minutos después de introducir los pétalos a las bolsas, se empieza a condensar el agua que contenido dentro de esta; se puede ver en la bolsa pequeñas gotas de agua. Es necesario que esté perfectamente cerrada para evitar la deshidratación de los pétalos y aprovechar la humedad del aire contenido dentro de la bolsa, para evitar que los pétalos se marchiten demasiado rápido.
- 2.- La mayoría de las flores expuestas a la intemperie contiene polvo y otras impurezas.
- 3.- Las Buganvillas al ser en su mayoría flores híbridas, tienen variaciones en los pigmentos de sus pétalos; los pétalos más maduros sonde tonalidades más claras que lo retoños. Es importante que se seleccionara bien el tono que se desea para generar una tonalidad mas uniforme.
- 4.- Las Solandra Máxima son flores de tamaño muy grande, además de contar con un tallo unido a toda la flor. Esta flor no contiene pétalos, ya que es un bulbo completo. (Ver tabla 5 Características de las Flores).





a)



b)

Ilustración 95 a) Pétalos Flores recién cortadas en su bolsa hermética b) Diferentes tipos de pétalos de flores. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



a)



b)

Ilustración 96 Ilustración 81 a) Pétalos de buganvilia y b) Pétalos de Rosa. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Las verduras se recolectaran en el Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. Mexico. En su mayoría todas las verduras se venden frescas y los vendedores suelen colocarlas en bolsas de plástico para su traslado.





Ilustración 97 a) y b) Variedad de verduras en su forma usual de venta. Fuente: Foto tomada en sitio. Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. México



Ilustración 98 a) y b) Variedad de verduras en su forma usual de venta. Fuente: Foto tomada en sitio. Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. México.



Ilustración 99 a) Pimiento Morrón en sus tres colores más habituales y b) Acelga en su forma habitual de compra. Fuente: foto tomada en sitio. Mercado San Bartolo





A continuación se muestra la tabla de materiales que emplearemos, la mayoría de ellos son de fácil adquisición y bajo costo. Los precios varían dependiendo del lugar de compra.

Nota (a) Para este experimento se improvisó un mortero, con la ayuda de un recipiente metálico de acero inoxidable y un tornillo metálico de 1/2"x6".

Nota (b) El carbón vegetal se puede encontrar en varias presentaciones. Por lo regular se vende por kilogramo. Debido a la poca cantidad que emplearemos para este experimento recomiendo usar un pequeño trozo.

Nota (c) Para facilitar la extracción de pigmento de verduras tales como betabel y zanahoria entre otras, nos podemos auxiliar de un extractor de jugo Marca Turmix Modelo Estándar o similar; que en algunas tiendas de electrodomésticos oscila entre \$800.00 a \$1000.00 pesos por unidad. Pero debido a que el costo del experimento se incrementaría notablemente al comprar dicho extractor, se recomienda usarlo únicamente en caso de que se cuente con uno, y no tenga que comprarse.



**Tabla 6 Materiales del Experimento**

NÚMERO	MATERIAL	MARCA Y MODELO	LUGAR DE COMPRA	CANTIDAD	COSTO \$ (M.N.)
1	Alcohol Etílico 96º G.L. (sin desnaturalizar)	Lourdes	Farmacia del Ahorro. Los remedios Naucalpan(Edo. México)	1 Botella de 125ml	\$8,00
2	Vasos de Platico Bicolor	Great Vaule	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 bolsa con 20 piezas.(cap. 475ml)	\$19,90
3	Bolsas Resellables	Great Vaule	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 caja con 50 bolsas(de 16.5cm x 14.9cm c/u)	\$20,00
4	Colador de malla metálica fina	Sin especificación.	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 9cm largo de mango x 5.5cm diámetro.	\$12,00
5	Abatelenguas de Madera.	Maderas Útiles Sucs., S.A.	Farmacia del Ahorro. Los remedios Naucalpan(Edo. México)	1 Bolsa con 25 piezas.(de 14cm de largo x 1.7cm)	\$5,00
6	Mortero Metálico.(a)	Sin especificación.	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 Pieza de 11cm de Diámetro x8cm de alto.	\$25,00
7	Sal de Mesa	La Fina(Sal Yodatada Fluorurada y refinada)	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 Bolsa con 500gr.	\$3,90
8	Detergente en Polvo(Lavatrastes)	Salvo me salva (limón)	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 Bolsa con 250gr	\$6,60
9	Recipientes Herméticos (Magazine 35mm)	Sin especificación.	FC Materiales Fotográficos. Donceles 59 Col. Centro (México D.F.)	20 piezas de 3cm x 5cm de alto. De 35ml aprox.	\$10,00
10	Colador de Plástico	Sin especificación.	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 13cm de diámetro x 34 de largo x 10cm	\$15,00
11	Cuchara de Plástico	Sin especificación.	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 13 cm de largo	\$3,00
12	Franela o Trapo.	Aurrera	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 40cm ancho x 52cm de largo	\$12,00
13	Fibra Esponja (Para lavar Trastes.)	Aurrera	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 13 cm de largo x7.5 de ancho.	\$3,30
12	Carbón Vegetal (b)	Sin especificación.	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 10cm de largo x7.5 de diámetro.	\$0,50
14	Jeringa de Plástico Estéril y Desechable	DL Médica, S.A. de C.V.	Farmacia del Ahorro. Los remedios Naucalpan(Edo. México)	3 pieza de 5ml de 21Gx32mm	\$5,00
15	Tabla Para Picar	Sin especificación.	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 Pieza de 19cm de largo x 14cm ancho.	\$30,00
14	Cuchillo Metalico	TRAMONTINA Inox Stainless Brasil	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 peza de 20.5cm x 1,5cm ancho	\$15,50
TOTAL					\$194,70





Materiales.

Nota: Las siguientes fotos son de los materiales empleados en el experimento. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

1) Alcohol Etílico.



2) Vaso de Plástico.



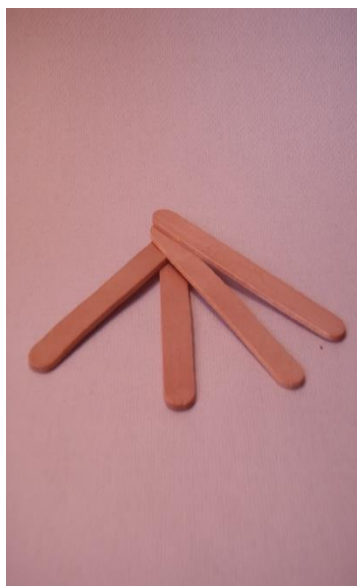
3) Bolsas Reselladles.



4) Colador de malla metálica.



5) Abate lenguas de Madera.



6) Mortero Metálico.





7) Sal de Mesa.



8) Detergente en Polvo.



9) Recipientes Herméticos.



10) Colador de Plástico



11) Cuchara de Plástico.



12) Franela o Trapo.





13) Fibra Esponja.



14) Carbón Vegetal.



15) Agua.



16) Jeringa.



17) Tabla de picar.



18) Cuchillo.





Segunda Etapa.

Desarrollo.

Una vez que ya tenemos los materiales completos, comenzamos por limpiarlos y lavarlos, para evitar que las diferentes impurezas que contienen debido a su transporte uso o almacenaje en los lugares de compra, como polvo, basura, etc. contaminen las muestras.

Por esto es importante que el paso uno sea el siguiente:

1.- Lavar los materiales con agua y detergente en polvo disuelto en un vaso, con el fin de quitar impurezas y eliminar polvo (repetir el procedimiento con cada muestra). Dejar escurrir hasta que se elimine toda el agua y con ayuda de la franela, terminamos por secarlos por completo.



Ilustración 100 a) y b) Colocamos detergente en polvo en un vaso y agregamos agua para poder lavar los diferentes materiales. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



Ilustración 101 a) y b) Con ayuda del detergente disuelto en agua y la esponja lavamos muy bien los diferentes materiales. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez





Ilustración 102 a) y b) Después de lavar todos los materiales dejamos escurrirlos y los secamos con la franela. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Las verduras y los pétalos contienen impurezas como tierra, polvo, entre otras. Por eso importante que sean lavados únicamente con agua, antes de empezar la extracción del pigmento; ya que si se lavan con detergente pueden dañar las verduras y los pétalos y contaminar las muestras debido a la acides de el detergente. Además se debe dejar escurrir y secar bien, para evitar que el exceso de agua se mezcle con la muestra.

Por esto es importante que el paso dos sea el siguiente:

2.- Lavar las verduras y pétalos de flores con agua, con el fin de quitar impurezas y eliminar polvo (repetir el procedimiento con cada muestra). Dejar escurrir hasta que se seque toda el agua.

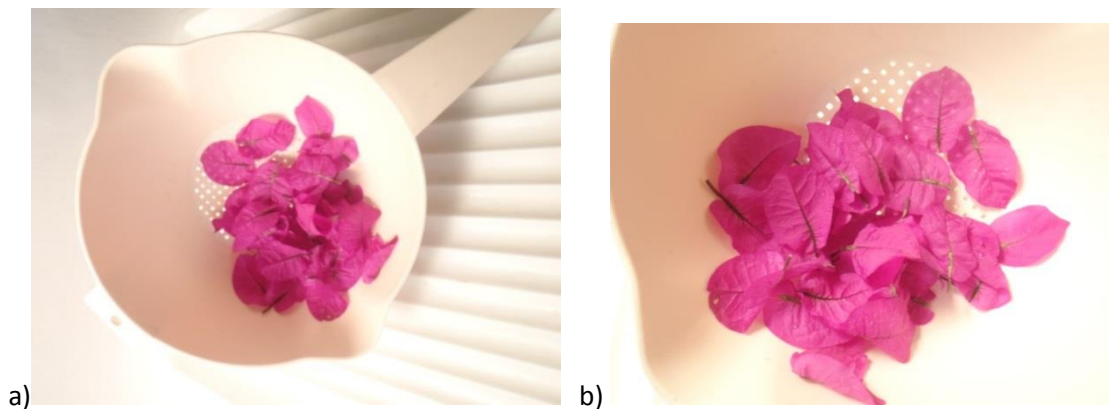


Ilustración 103 a) Con la ayuda del colador, colocamos los pétalos para lavarlos. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



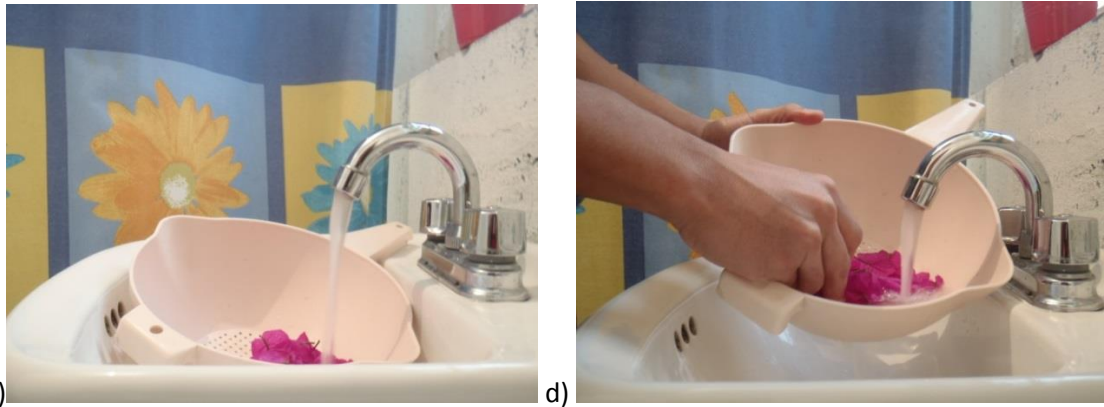


Ilustración 104 c) y d) Lavamos con agua dejando escurrir hasta que se elimine toda el agua. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

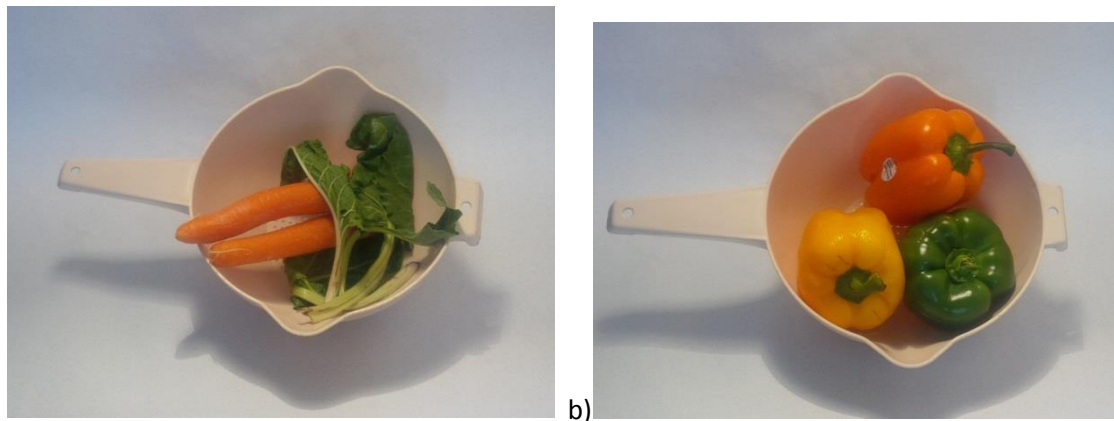


Ilustración 105 a) y b) la vamos las verduras después con ayuda del escurridor y dejamos que seque y se elimine toda el agua.

De acuerdo con la Tabla Numero 5 y 6 podemos observar las diferentes verduras y flores. Cada una de las familias cuenta con características físicas diferentes. Por esta razón la limpieza de cada familia será diferente.

Las flores de Baganvilia se encuentran en pequeños racimos de tres pétalos, en este racimo también contiene un bulbo (*Perigonio Tubuloso*) y un pequeño tallo, que tendremos que eliminar, ya que no contiene pigmento, y puede alterar la tonalidad del pigmento.

Las rosas se encuentran en un racimo de 10 a 15 pétalos, los cuales no tiene ningún problema al ser extraídos.

Las copas de oro son flores que no contiene pétalos, es un bulbo completo, al cual debemos extraer los filamentos y el tallo que se encuentra unido a la flor.

Las flores plúmbago son pequeñas flores que se encuentran en racimos de tres a 4 pétalos, debido a su tamaño no será necesario remover el tallo ni el ares de el bulbo para extraer el pigmento.

Las acelgas son verduras en forma de hojas largas con su tallo al centro; se puede observar que este tallo no contiene pigmento y es de color blanco; es necesario eliminarlo.





Las espinacas son verduras en forma de hojas largas con su tallo al centro; se puede observar que este tallo no contiene pigmento y es de color blanco; es necesario eliminarlo.

El betabel al ser un tubérculo (raíz) contiene en sus extremos del bulbo algunos tallos y raíces, los cuales son necesarios eliminar para que solo quede el bulbo que utilizaremos.

La zanahoria al ser un tubérculo (raíz) contiene en sus extremos algunos tallos y raíces, los cuales son necesarios eliminar. Se puede hacer esto contando los extremos con el cuchillo.

Los Pimientos son de forma cilíndrica, y en su interior contiene semillas y algunas venas que deben ser eliminadas, así como en su exterior cuentan con un tallo que también debe ser eliminado.

Por esto es importante que el paso tres sea el siguiente:

3.- Desmenuzado y limpieza de las verduras y flores que lo requieran, para extraer sus pétalos hojas pulpa con el propósito de usar únicamente las áreas que contengan el pigmento y eliminar tallos, botones, semillas etc., que pueden contaminar la muestra y/o alterar el pigmento final. Evitando dañar los pétalos hojas y pulpa.

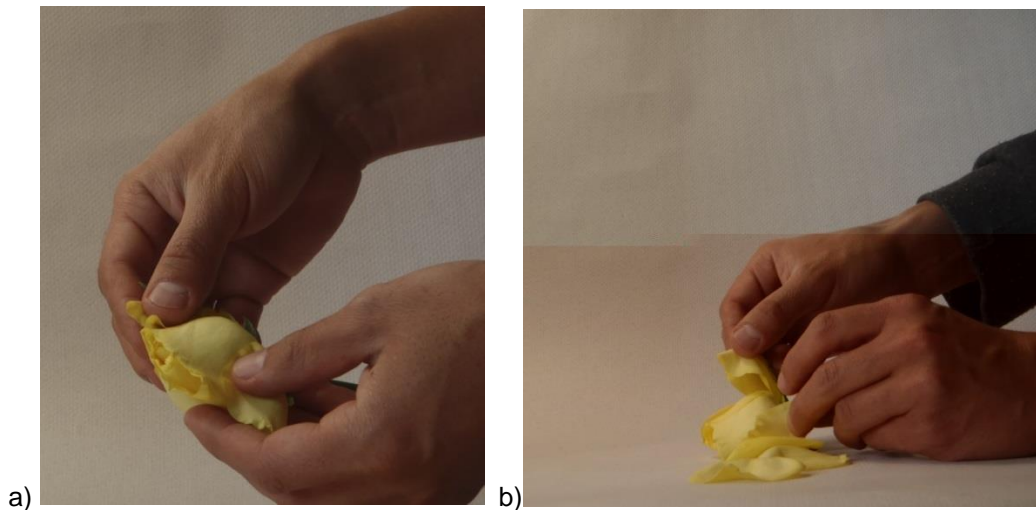


Ilustración 106 a) y b) Se desprenden los pétalos del botón de la rosa. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

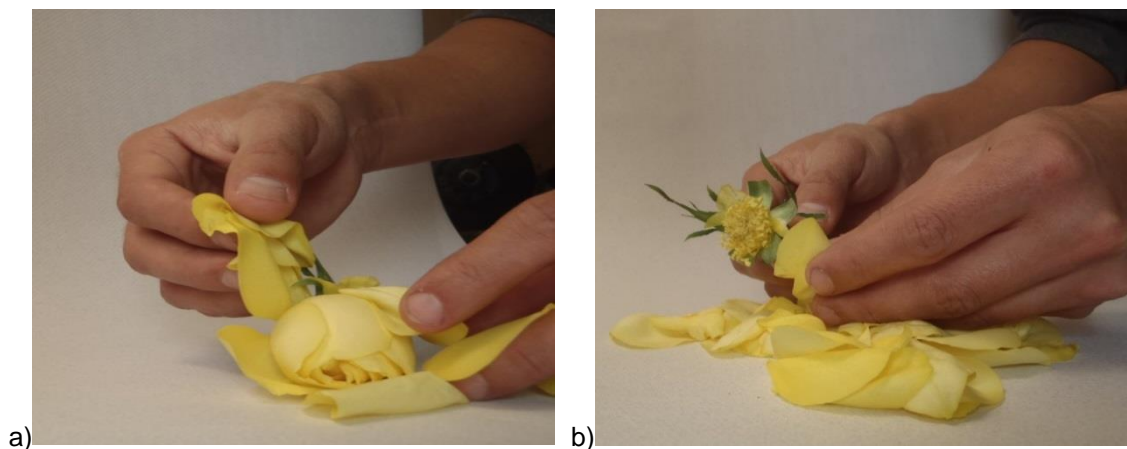


Ilustración 107 a) y b) uno a uno se deben de desprender todos los pétalos hasta que solo quede el puro botón de la rosa. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



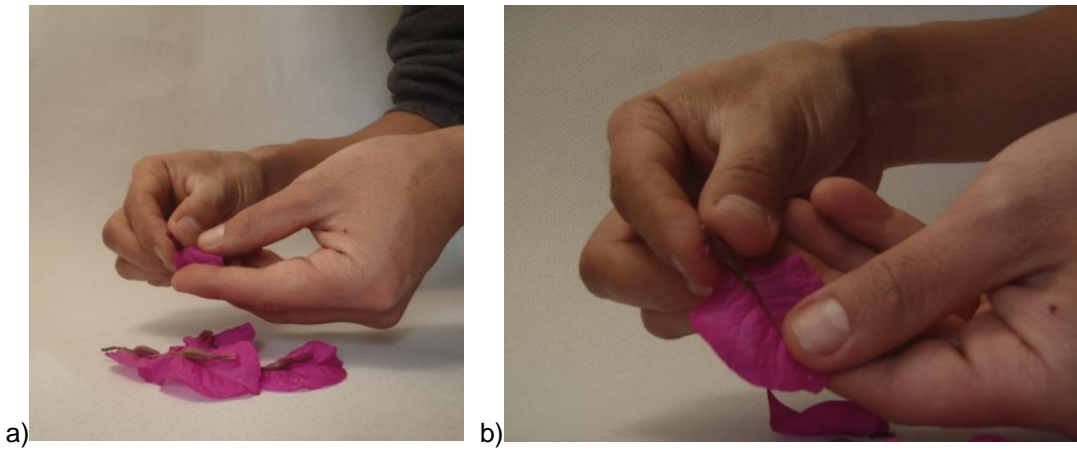


Ilustración 108 a) y b) En el caso de las buganvilias se debe retirar el perigonio tubuloso que se encuentra entre los pétalos. Esto se hace arrancándolo con las manos. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

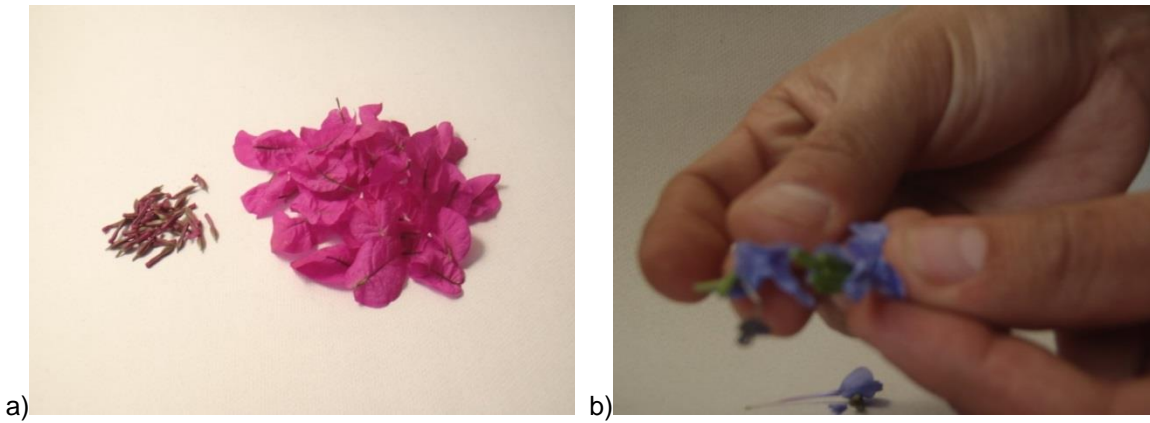


Ilustración 109 a) Aquí podemos ver los pétalos de buganvilia ya limpios sin perigonio tubuloso. b) Al igual que la buganvilia el Plumbago debe de ser límpido para quitar el perigonio tubuloso. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

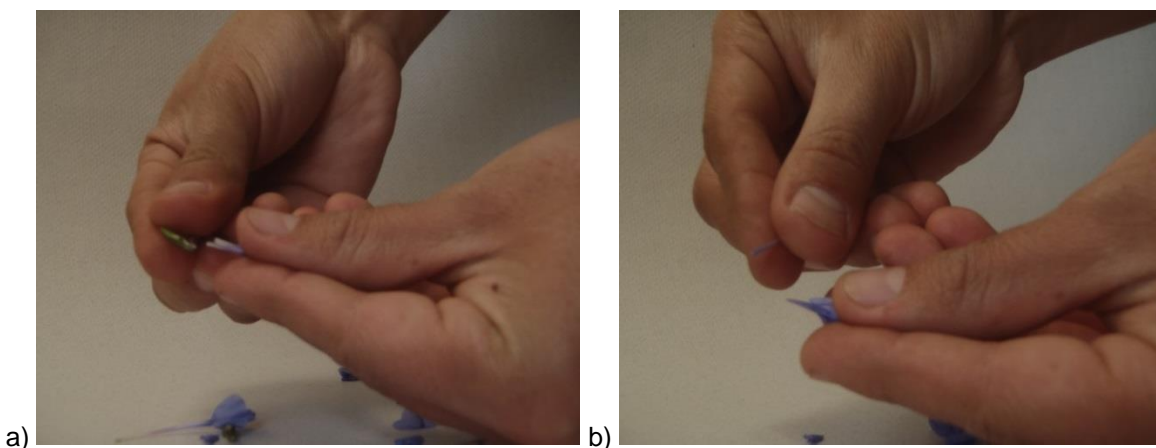


Ilustración 110 a) y b) El Plumbago al ser una flor más pequeña en tamaño dificulta un poco el límpido para quitar el perigonio tubuloso. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



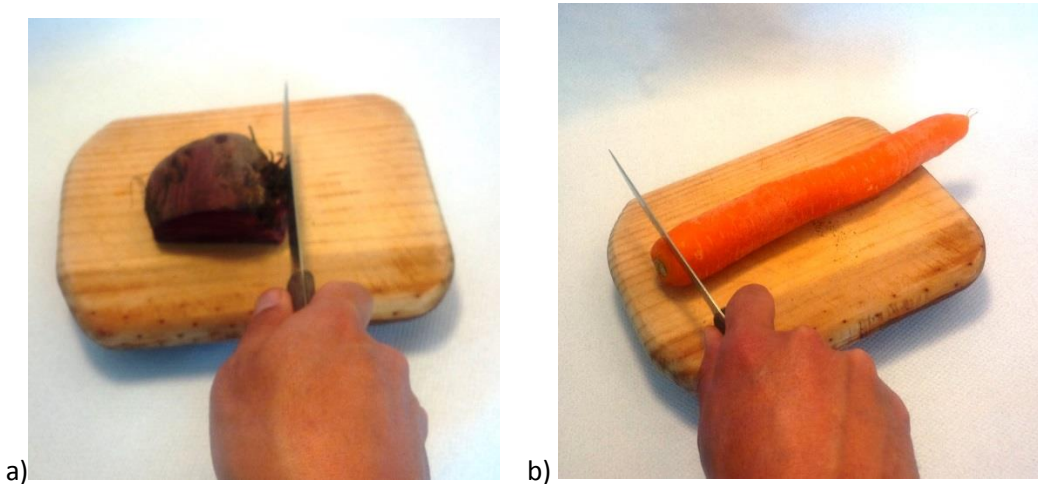


Ilustración 111 a) y b) Con ayuda de la tabla de picar y un cuchillo retiramos las raíces y hojas excedentes de cada verdura. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

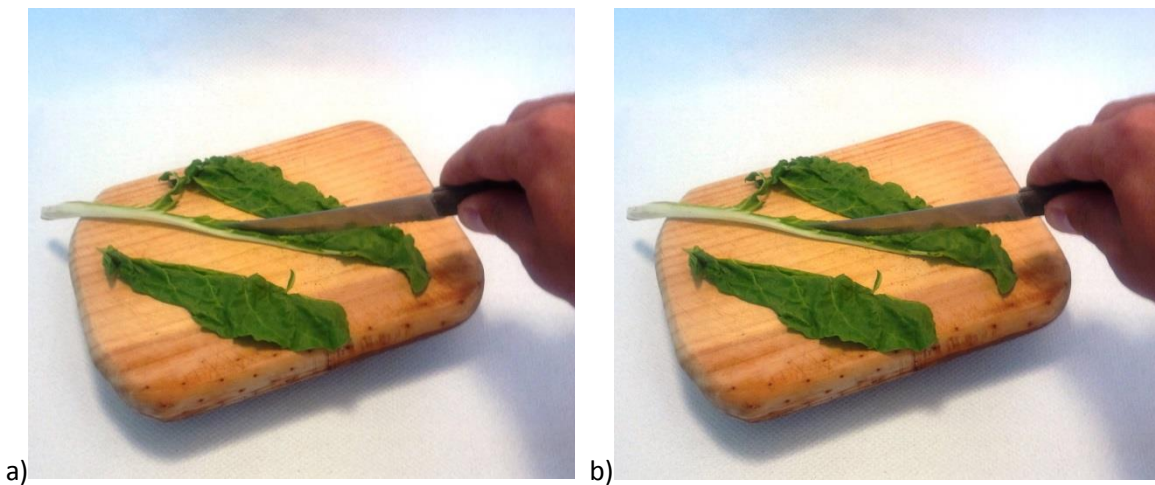


Ilustración 112 a) y b) Con ayuda de la tabla de picar y un cuchillo retiramos los tallos y partes de la planta que no contengan pigmento. En este caso se observa que la acelga tiene un tallo de color blanco el cual puede aclarar el pigmento. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

El paso tres solo aplica para las verduras ya que debido a su forma y tamaño será necesario cortarlas en trozos más pequeños para poder ser manipuladas a la hora de extraer el pigmento.

Por esto es importante que el paso cuatro sea el siguiente:

4.-Con ayuda de la tabla de picar y un cuchillo rebanamos las verduras en trozos más pequeños para poder manipularlos mejor a la hora de extraer el pigmento.



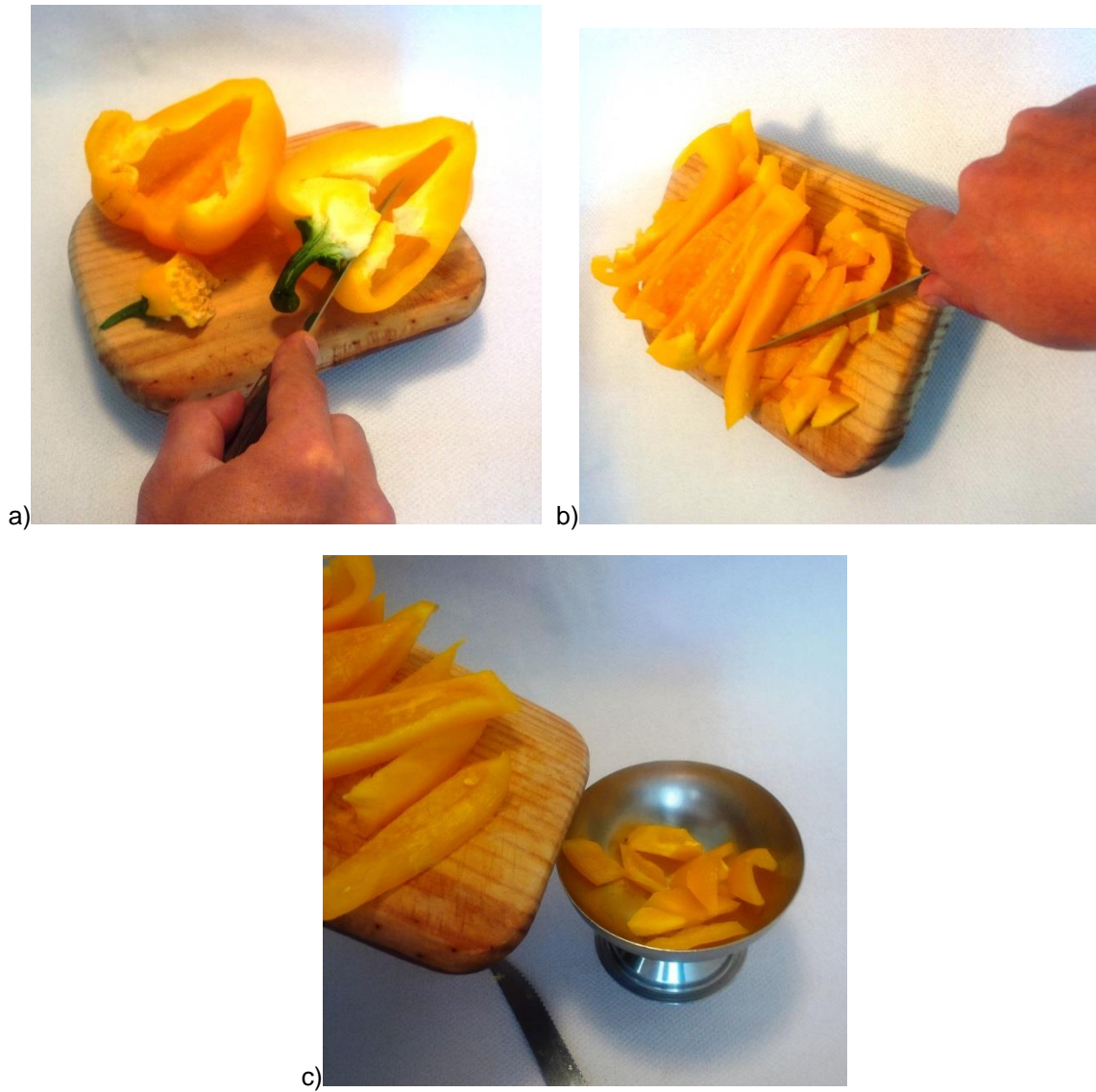


Ilustración 113 a), b) y c) Con ayuda de la tabla de picar y un cuchillo rebanamos el pimiento hasta obtener trozos más pequeños que entren en el mortero y puedan ser triturados para la extracción de el pigmento. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Para poder extraer el pigmento las verduras y de los pétalos es necesario triturarlos o molerlos en un recipiente que contenga el líquido resultante de la molienda. Para nuestra primera prueba.

Por esto es importante que el paso cinco sea el siguiente:

5.-Colocar en el mortero los trozos de verdura y/o los pétalos en el recipiente de molienda, y comenzar a machacarlos para extraer el pigmento.





Ilustración 114 a), b), c) y d) Trituramos los pétalos y las verduras dentro del mortero dando vueltas al tornillo con la mano en forma circular. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Para facilitar la molienda de los elementos y ayudar a que el pigmento se disuelva más fácilmente además de humedecer y lubricar los elementos es necesario agregar el solvente, en este caso el alcohol, con ayuda de una jeringa. El número de medidas es variable dependiendo que tanto pigmento se recolecte. Pude variar de una a tres medidas como máximo para evitar disolver mucho el pigmento.

Por esto es importante que el paso seis sea el siguiente:

6.-Agregar a la mezcla una medida de alcohol etílico para facilitar la molienda y extracción del pigmento. Una medida es equivalente a la cantidad de alcohol que cabe en la tapa del recipiente del mismo. Equivalente a 4ml de alcohol.





a)

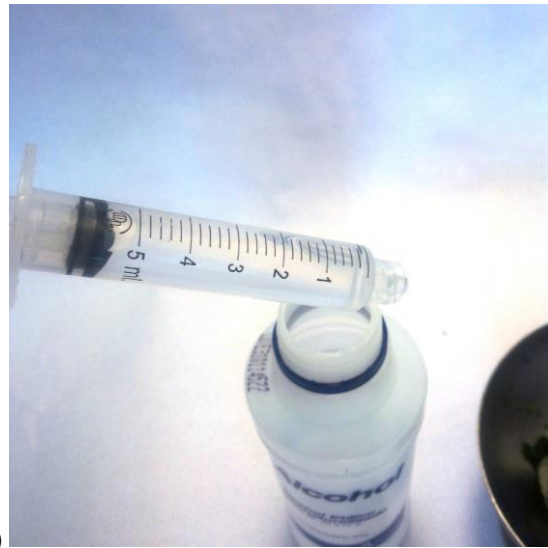


b)

Ilustración 115 a) y b) Colocamos una medida de 4ml de alcohol para humedecer la mezcla y facilitar la molienda. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



a)



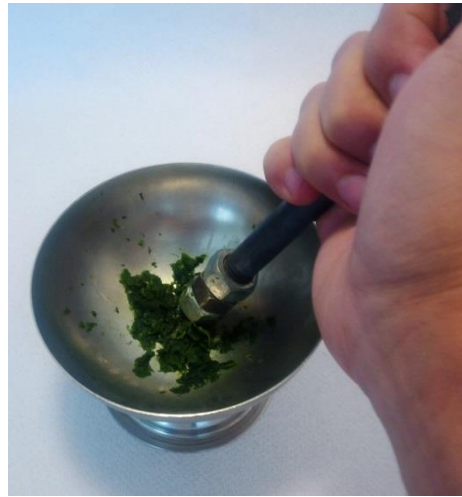
b)

Ilustración 116 a) y b) a) Extraemos el alcohol de recipiente con un jeringa. b) Una medida equivale a 5ml de alcohol. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez





c)



d)

Ilustración 117 c) Colocamos la medida en el mortero. d) Mesclamos todo hasta obtener una masa uniforme. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Después de triturar y mezclar el pigmento con el alcohol es necesario extraerlo. Pero solo necesitaremos el líquido resultante. Es necesario retirar todo el excedente de los pétalos y la pulpa que no ocuparemos. Esto lo haremos mediante una coladera ayudándonos con la cuchara.

Por esto es importante que el paso siete sea el siguiente:

7.-Recolectar la mezcla obtenida de la molienda con la cuchara y, colocándola en la coladera para filtrar impurezas de la molienda.



a)



b)

Ilustración 118 a) Con la ayuda de la cuchara extraemos la mezcla del mortero. b) Colocamos la mezcla en la coladera. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez





Ilustración 119 Para evitar tirar el pigmento colocamos un vaso debajo del colador. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Para poder extraer el pigmento es necesario exprimir la mezcal para que únicamente salga el líquido y la fibra se elimine. Una vez cargada la coladera con la mezcla exprimiremos con el tornillo para extraer el pigmento. Hay que hacerlo varias veces para extraer lo más posible hasta que quede seco prácticamente toda la fibra.

Por esto es importante que el paso ocho sea el siguiente:

8.- Exprimir la mezcla en la coladera con ayuda del tornillo para extraer el pigmento. Se debe exprimir en varias ocasiones hasta que se haya extraído todo el pigmento.

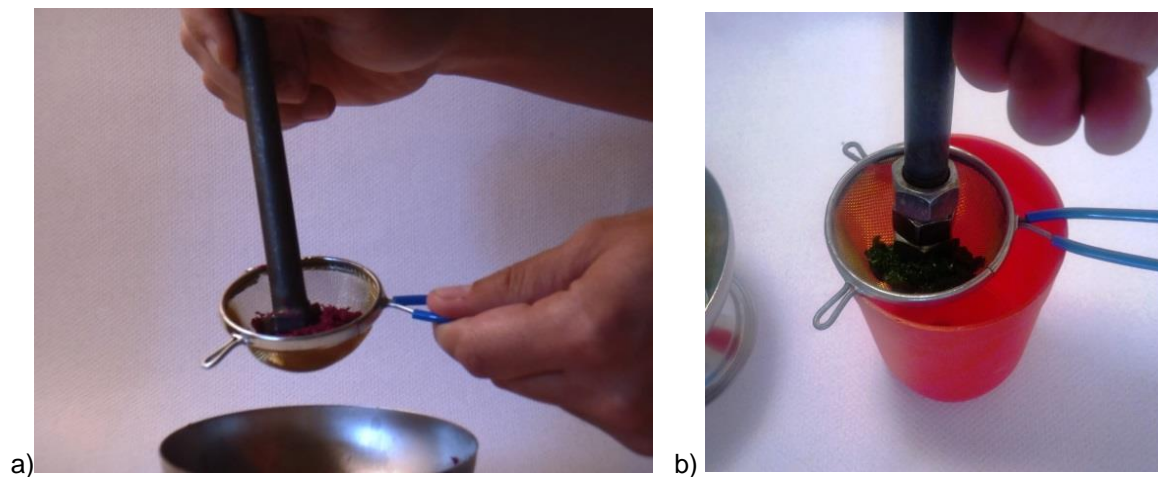
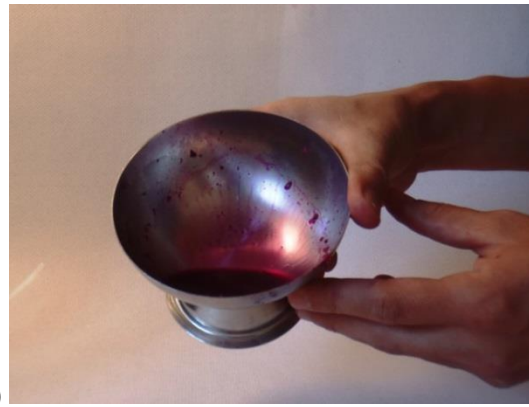


Ilustración 120 a) y b) Se exprime la mezcla con ayuda del tornillo, empujándola hacia la coladera para que el pigmento salga por la rejilla y la fibra se quede dentro de ella. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



a)



b)

Ilustración 121 a) y b) Se observa que el pigmento queda en el recipiente que puede ser el mortero o el vaso. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Aunque el pigmento obtenido paso por un proceso de filtrado para eliminar la pulpa, es necesario colarlo o filtrarlo nuevamente antes de colocarlo en el recipiente hermético, para así eliminar por completo impurezas que no hayan sido filtradas previamente.

Por esto es importante que el paso nueve sea el siguiente:

9.-Recolectar el pigmento obtenido de la molienda en un recipiente hermético, colocando un colador, para filtrar impurezas de la molienda.



a)



b)

Ilustración 122 a) y b) Colamos el pigmento antes de colocarlo en el recipiente hermético para eliminar impurezas. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez





a)



b)

Ilustración 123 a) y b) Después de colar el pigmento se coloca en el recipiente hermético y se tapa. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Para ayudar al pigmento a conservarse y adherirse mejor al papel, será necesario agregarle un poco de sal y revolver la mezcla resultante del pigmento y la sal hasta que quede está bien disuelta. La cantidad calcula es aproximadamente de 10gr.

Por esto es importante que el paso diez sea el siguiente:

10.-A la mezcla resultante del pigmento y el solvente contenido en el recipiente le agregaremos sal y mezclamos perfectamente.



a)



b)

Ilustración 124 a) y b) Con la ayuda de un abatelenguas colocamos la sal en el recipiente con pigmento. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



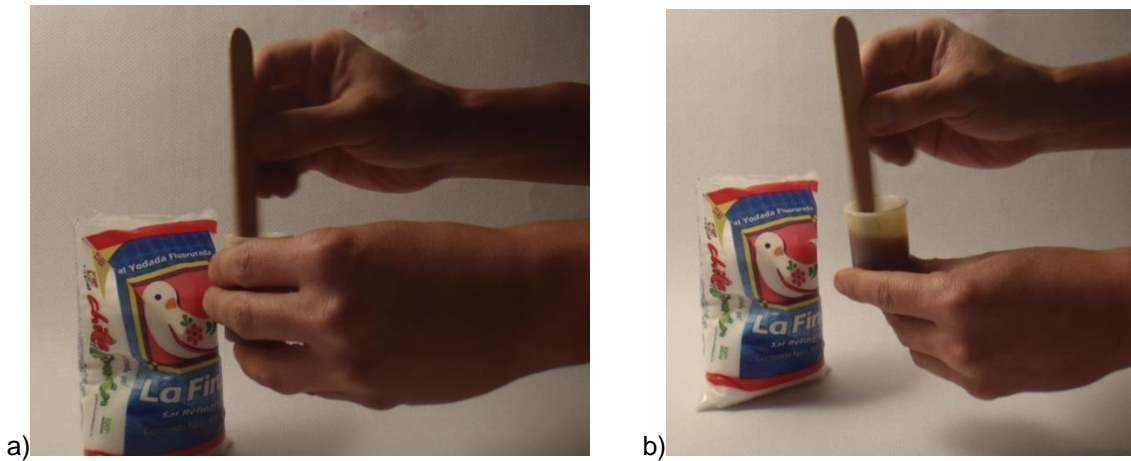


Ilustración 125 a) y b) Después de colocar la sal revolvemos con ayuda del abatelenguas hasta mezclar perfectamente. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enriquez

Para ayudar a oscurecer algunos tonos y dar mayor textura se ha optado por usar carbón vegetal para usar como aditivo para dicho fin. Es necesario advertir que solo lo usaremos para algunos tonos. Por eso el paso siguiente solo es recomendado para los tonos que uno requiera.

11.-Una variante alternativa para oscurecer los pigmentos es agregar carbón vegetal a la mezcla. A continuación mostramos el procedimiento.

A).- Colocamos un trozo de carbón en el mortero y lo trituramos y molemos hasta obtener un polvo fino.

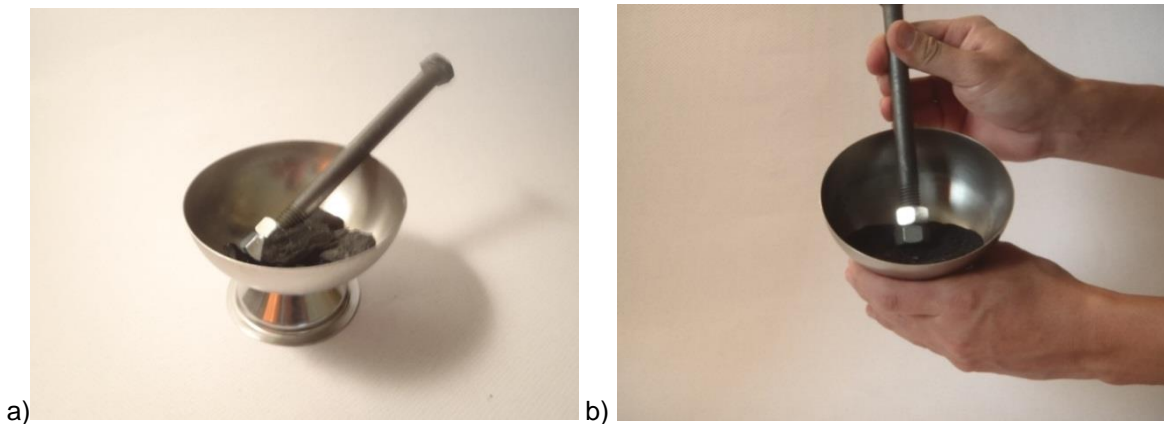


Ilustración 126 a) y b) Colocación del carbón en el mortero. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enriquez





Ilustración 127 c) trituración del carbón hasta obtener un polvo muy fino. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

B).- Colocamos el colador metálico en un vaso de plástico para colar el carbón resultante.

Este procedimiento debe realizarse varias veces, ya que muchas partículas pueden pasar fácilmente y es necesario eliminarlas afín de que estas se mezclen perfectamente con el pigmento.

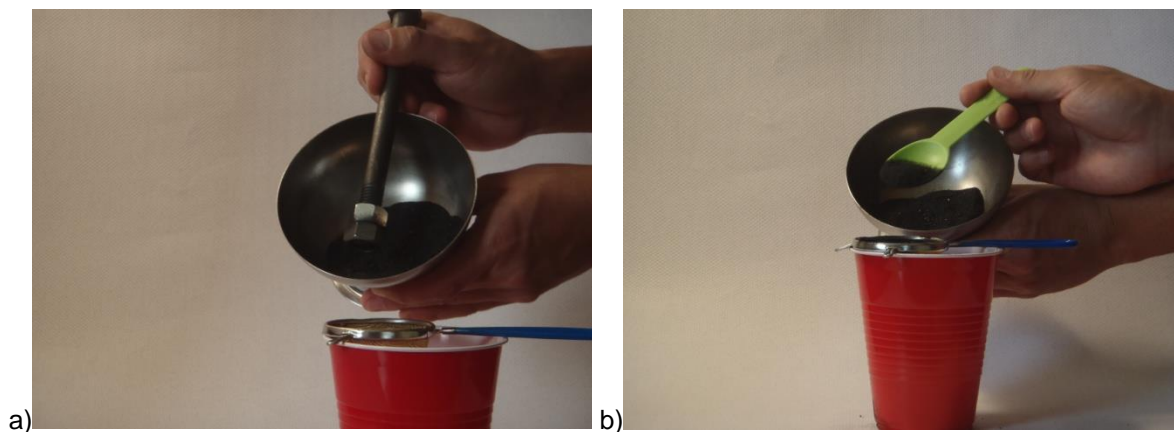


Ilustración 128 a) Colocamos el carbón en la coladera. b) Con ayuda de la cuchara colamos el carbón para que pasen las partículas más finas. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



a)



b)

Ilustración 129 a) Golpeamos un poco la coladera con el dedo para colar el carbón; b) Las partículas más finas se quedan dentro del vaso. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

C).- Colocamos el carbón en recipiente del pigmento que se desea oscurecer y mezclamos perfectamente. La cantidad requerida dependerá de que tan oscura se quiera la mezcla.

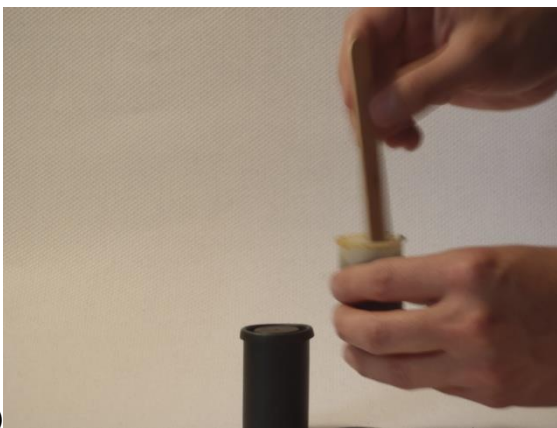


a)



b)

Ilustración 130 a) Colocamos el carbón en un recipiente hermético para que no se contamine. b) agregamos una medida de 10g de carbón a una de las muestras. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



a)



b)

Ilustración 131 a) y b) Revolvemos la mezcla con el abate lenguas hasta que se disuelva el carbón en el pigmento. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez





D).- Como último paso tendremos que eliminar el excedente y de carbón en la mezcla que no se disolvió en el pigmento. Esto mediante la ayuda de un trapo o franela que servirá de embudo y colador. Se coloca la franela en la boca del vaso y se procede a sujetarla mientras se vierte la mezcla. Después se debe golpear y esparcir con un abatelenguas la superficie del trapo para hacer que la mezcla baje al fondeo del vaso. Cuando todo el líquido ha caído al vaso, se procede a recolectar nuevamente en el recipiente hermético el pigmento.

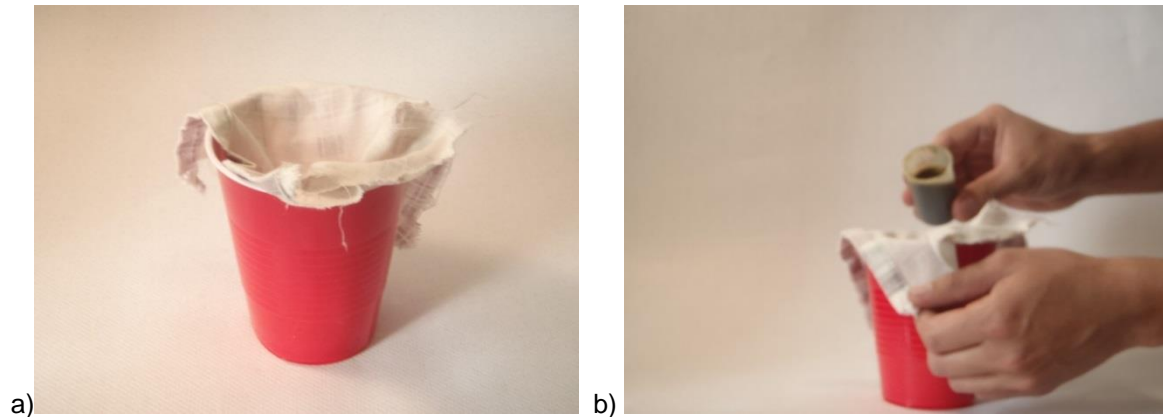


Ilustración 132 a) Colocamos la franela en un vaso para que nos sirva de filtro. b) Vaciamos la mezcla de pigmento y carbón en la franela. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

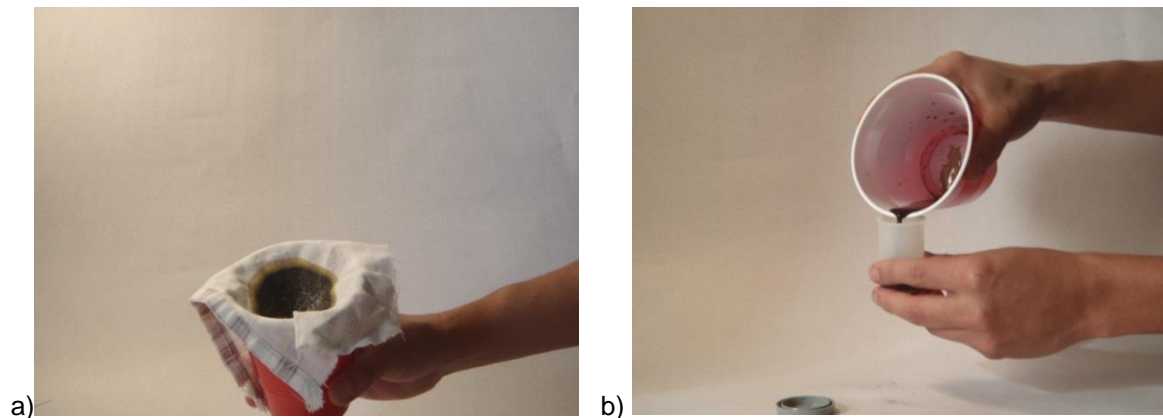


Ilustración 133 a) Dejamos que la mezcla se filtre en la franela. b) después de filtrar colocamos nuevamente en el recipiente hermético. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



PRUEBA 1.

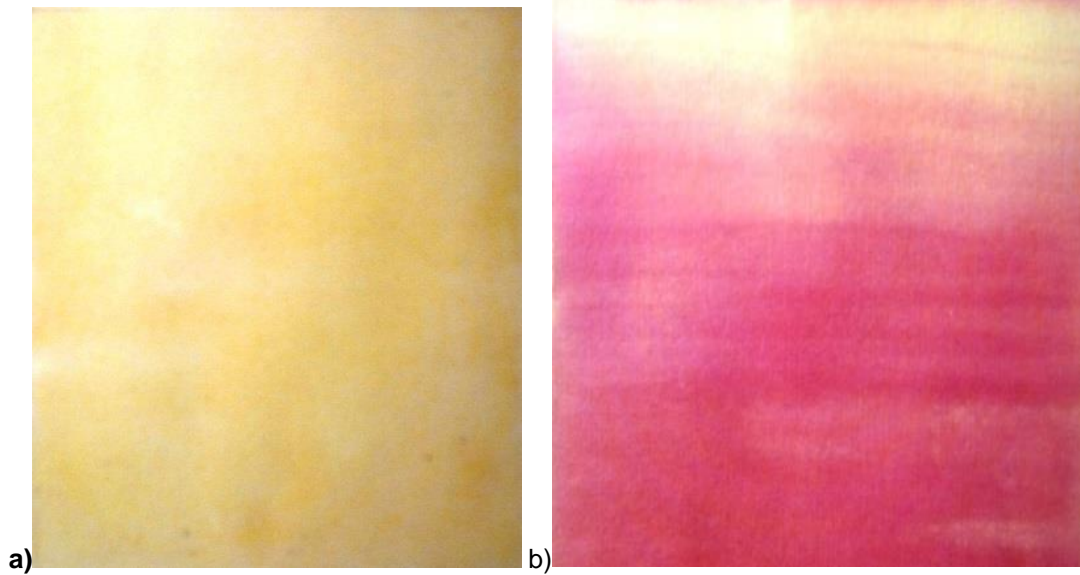


Ilustración 134 a) y b) Observamos que el color queda en un tono claro; esto debido a la mayor concentración de solvente que de pigmento. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

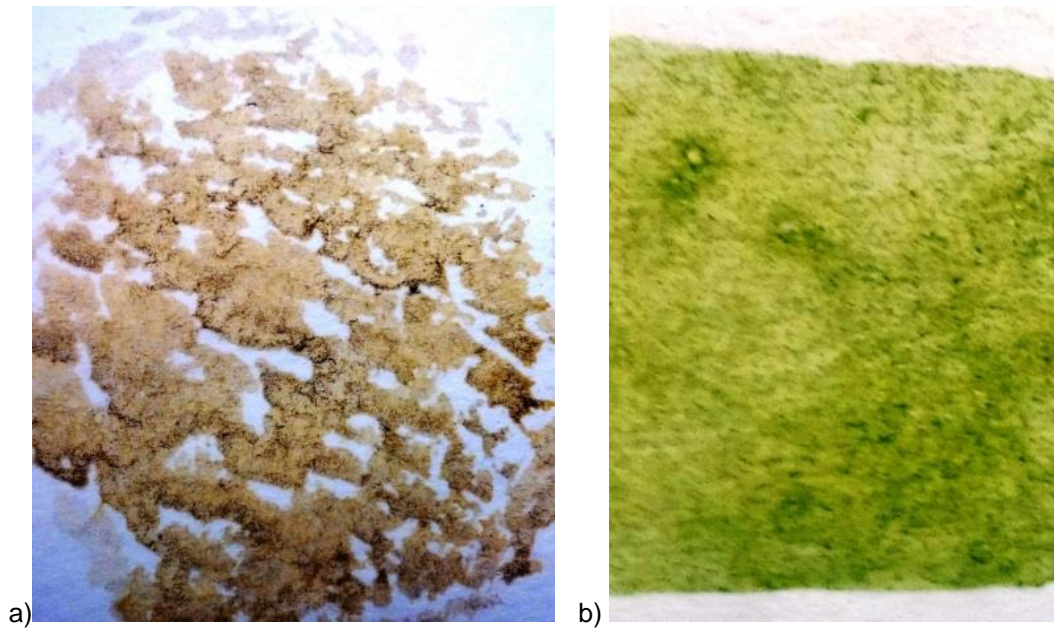


Ilustración 135 a) El pigmento con carbón se oscurece pero el carbón no se mezcla bien con el pigmento. Esto puede ser porque está muy saturada la mezcla. b) El pigmento se ve poco uniforme por contener mucho solvente. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez





PRUEBA 2.

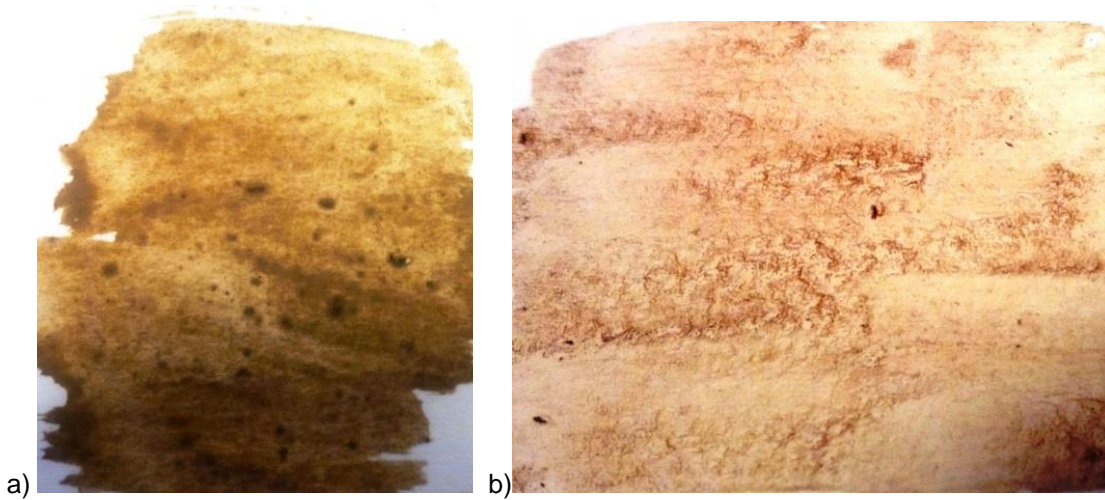


Ilustración 136 a) Con la colocación correcta de carbón el pigmento se oscurece perfectamente. B) Con la colocación adecuada de pigmento el pigmento se aplica correctamente. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez

Observaciones.

- 1.- Los pétalos se oscurecen a medida que son triturados, haciendo que el pigmento tome una tonalidad más oscura.
- 2.- La sal ayuda al pigmento a mezclarse mejor con el solvente. También a que el pigmento se adhiera bien al papel. Si se satura la mezcla de sal puede perjudicar el pigmento a la hora de aplicar la técnica ya que este resulta difícil de lavar y diluir una vez seco.
- 3.- El pigmento a medida que pasan los días se oxida de manera lenta, haciendo que se oscurezca y ganando concentración. Es recomendable dejar los pigmentos uno o dos días a antes de usarlos para que el resultado se mejor.
- 4.- El carbón ayuda a oscurecer los pigmentos; pero si no se mezcal bien deja muchas impurezas en el papel a la hora de aplicarlo.
- 5.- En el paso 4 en la molienda de los 40 pétalos observamos, que resulta difícil extraer el pigmento; esto se soluciona agregando una medida de solvente (alcohol etílico). Esta medida es igual a una tapa del recipiente de alcohol; o bien se puede medir la cantidad con una jeringa, y en este caso la cantidad será de 4ml de alcohol. Al colocar alcohol la mezcla, resulta más fácil de moler, debido a que los pétalos se humedecen y por consiguiente se muelen más fácilmente; y con esto el pigmento resulta más fácil de extraer.
- 6.- Se observa también en el paso cuatro que por cada 40 pétalos y 4ml de alcohol se puede extraer alrededor de 10ml de pigmento.
- 7.- El paso seis será eliminado, ya que en la molienda (paso 5) se agregó solvente y no será necesario agregar más ya que esto puede diluir mucho la concentración del pigmento. Este paso puede ser colocado en el paso cuatro o bien después de este.
- 8.- Algunos pigmentos suele ser de tonalidad clara y para poder enriquecer la gama de tonalidades se ha propuesto el uso de carbón vegetal para añadir a algunas mezclas que lo requieran para oscurecer los pigmentos.
- 9.- Al secar el pigmento en el godete des pues de aplicar la técnica, se puede ver cómo quedan cristales de sal. Esto debido a la alta concentración de sal en la mezcla del pigmento y también





podemos observar que en otras mezclas donde la concentración de sal es menor el pigmento aún se puede disolver con la ayuda de agua, caso contrario de los otro; ya que la alta concentración de sal absorbe todo el líquido y el pigmento. (Ver observación No. 2)

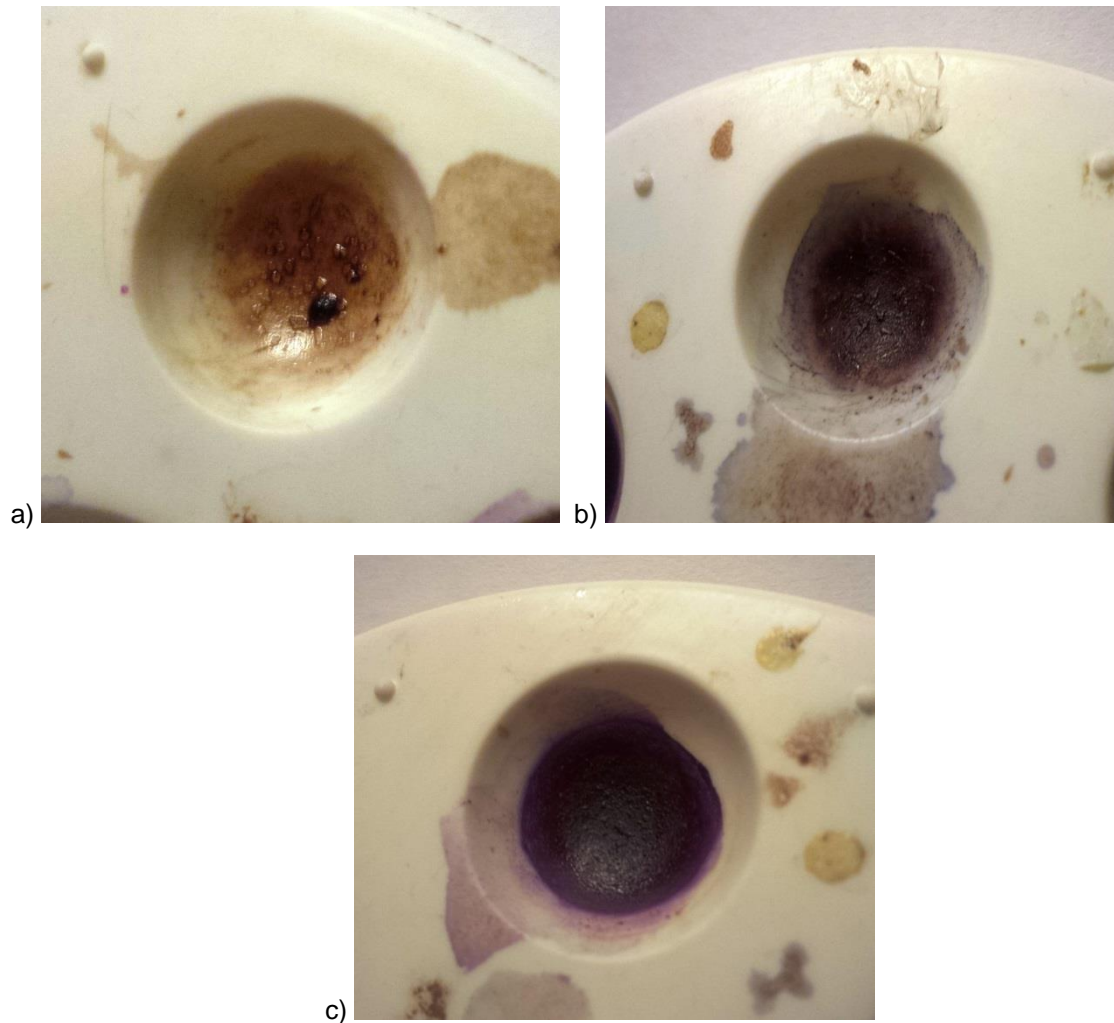


Ilustración 137 a) Se observa la alta concentración de sal en la mezcla, al secarse en el godete por los de cristales que se solidifican en este. b) Aunque el pigmento está seco por completo no se ven los cristales de sal. Esto nos indica que la mezcla tiene menos contenido de sal. c) Se observa menos cristales de sal en esta mezcla y por lo tanto el pigmento aún está húmedo. Este pigmento con ayuda de agua aún puede reutilizarse. Fuente: foto tomada en sitio Naucalpan, Edo. Méx. Oscar G. Enríquez



Láminas de Aplicación.



Ilustración 138 Lamina No.1 Gama de Colores. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Oscar G. Enríquez.





Ilustración 139 Lamina No.2 Mezcla de dos colores de Colores. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.



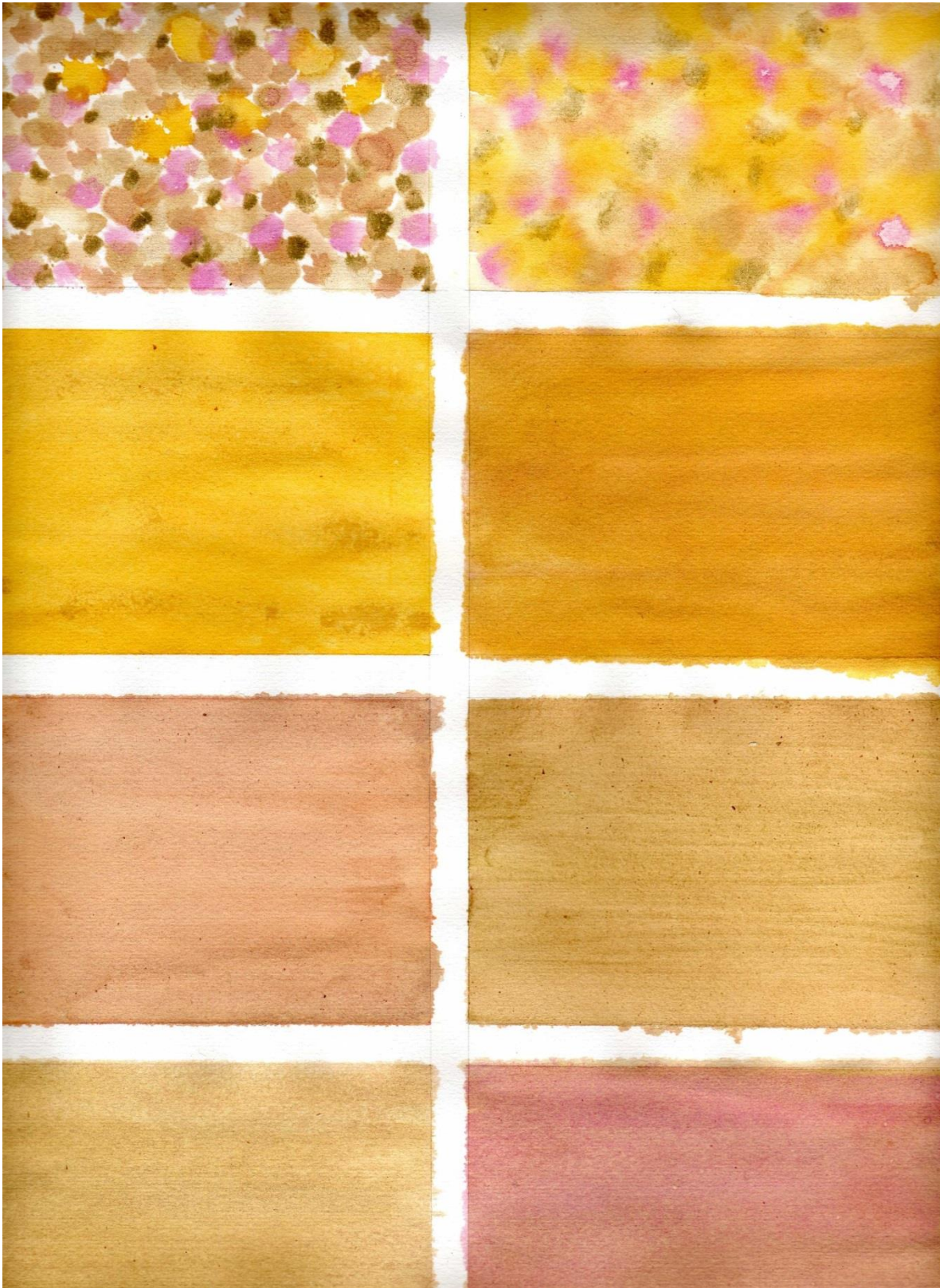


Ilustración 140 Lamina No.3 Mezcla de dos colores en seco y con agua. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano.
Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.



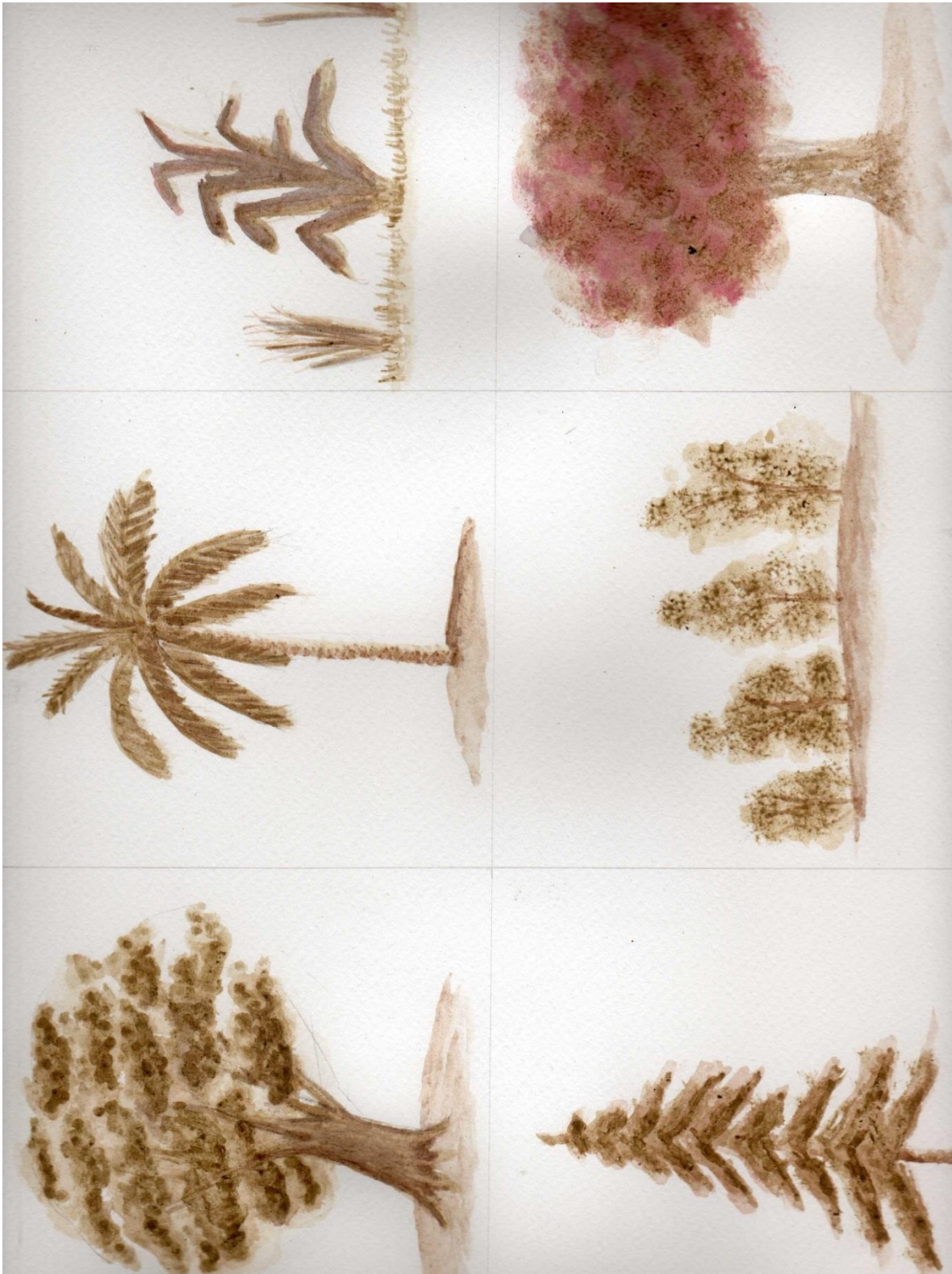


Ilustración 141 Lamina No.4 Follajes I . Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.





Ilustración 142 No.5 Follajes II. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.



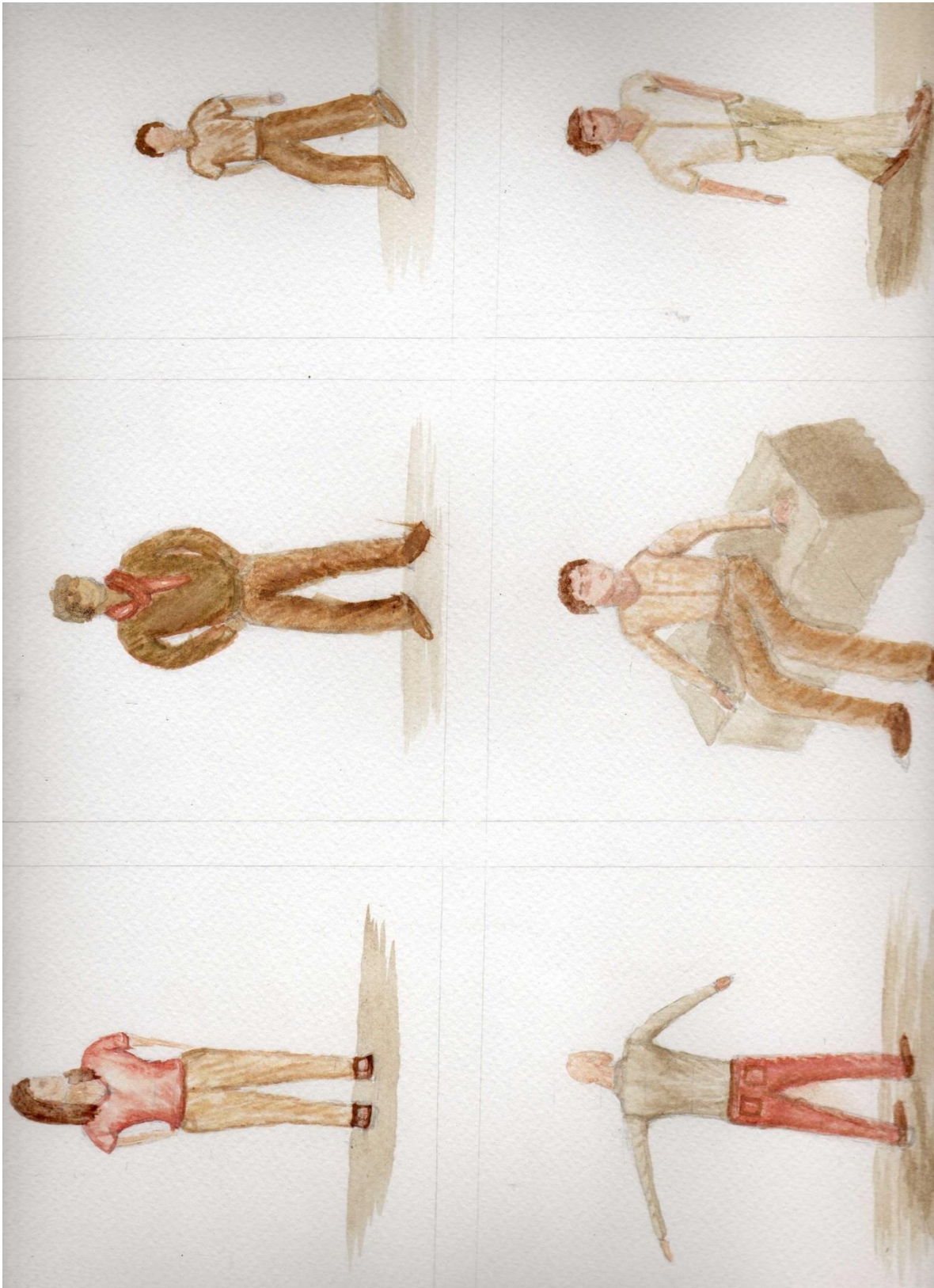


Ilustración 143 Lamina No.6 Figura Humana. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.



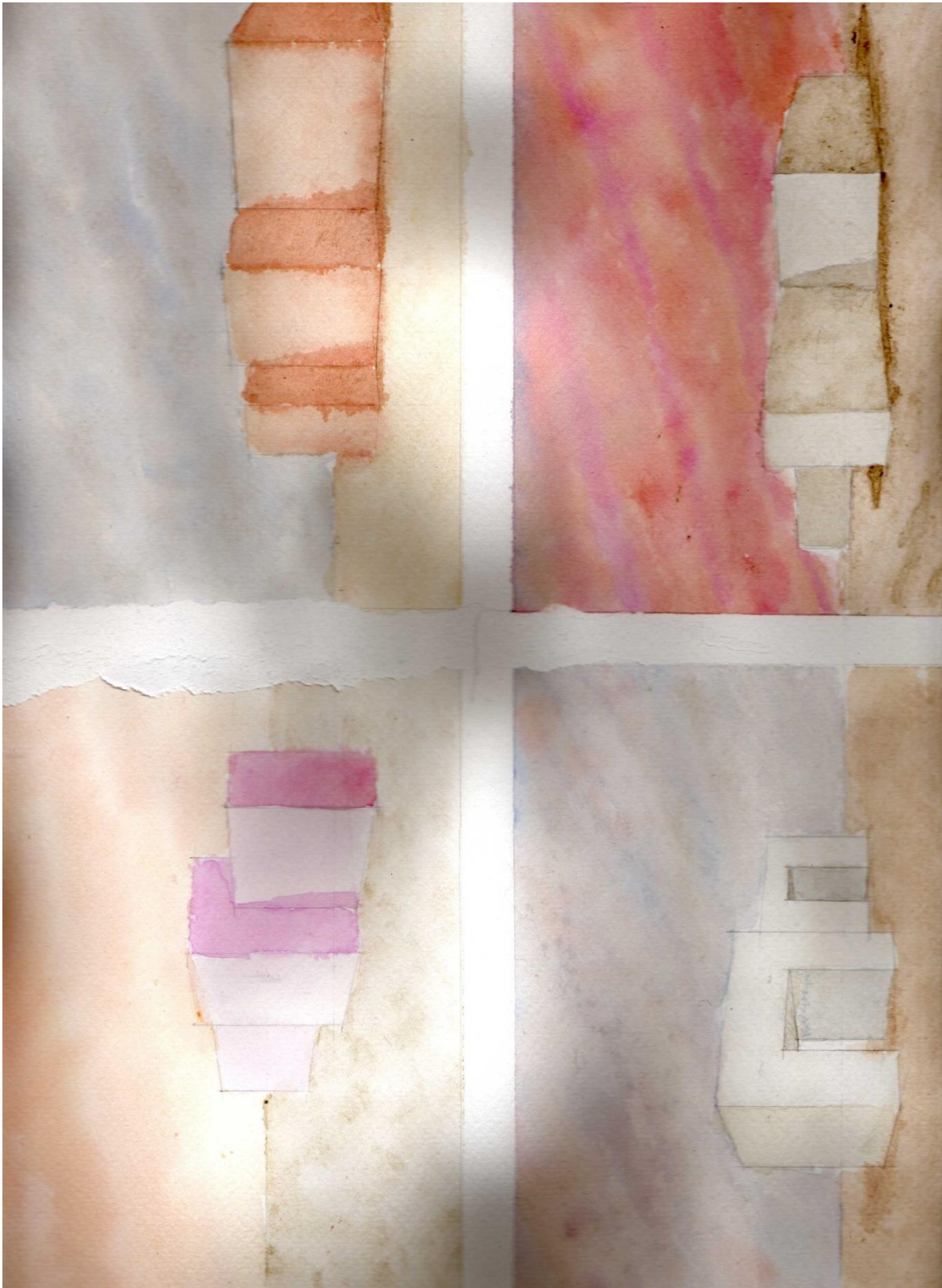


Ilustración 144 Lamina No.7 Celajes y volúmenes. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.





Ilustración 145 No.8 Apunte Perspectivo. Esferas. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.





Ilustración 146 No.10 Apunte perspectiva. Escultura de Sebastián. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.





Ilustración 147 No.11 Apunte Perspectivo. Casa de adobe. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.





Ilustración 148 No.12 Apunte Perspectivo. Museo del Pinacate I. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.





Ilustración 149 No.13 Apunte Perspectivo. A la orilla de un lago. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.





Ilustración 150 No.14 Apunte Perspectivo. Pueblo. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.



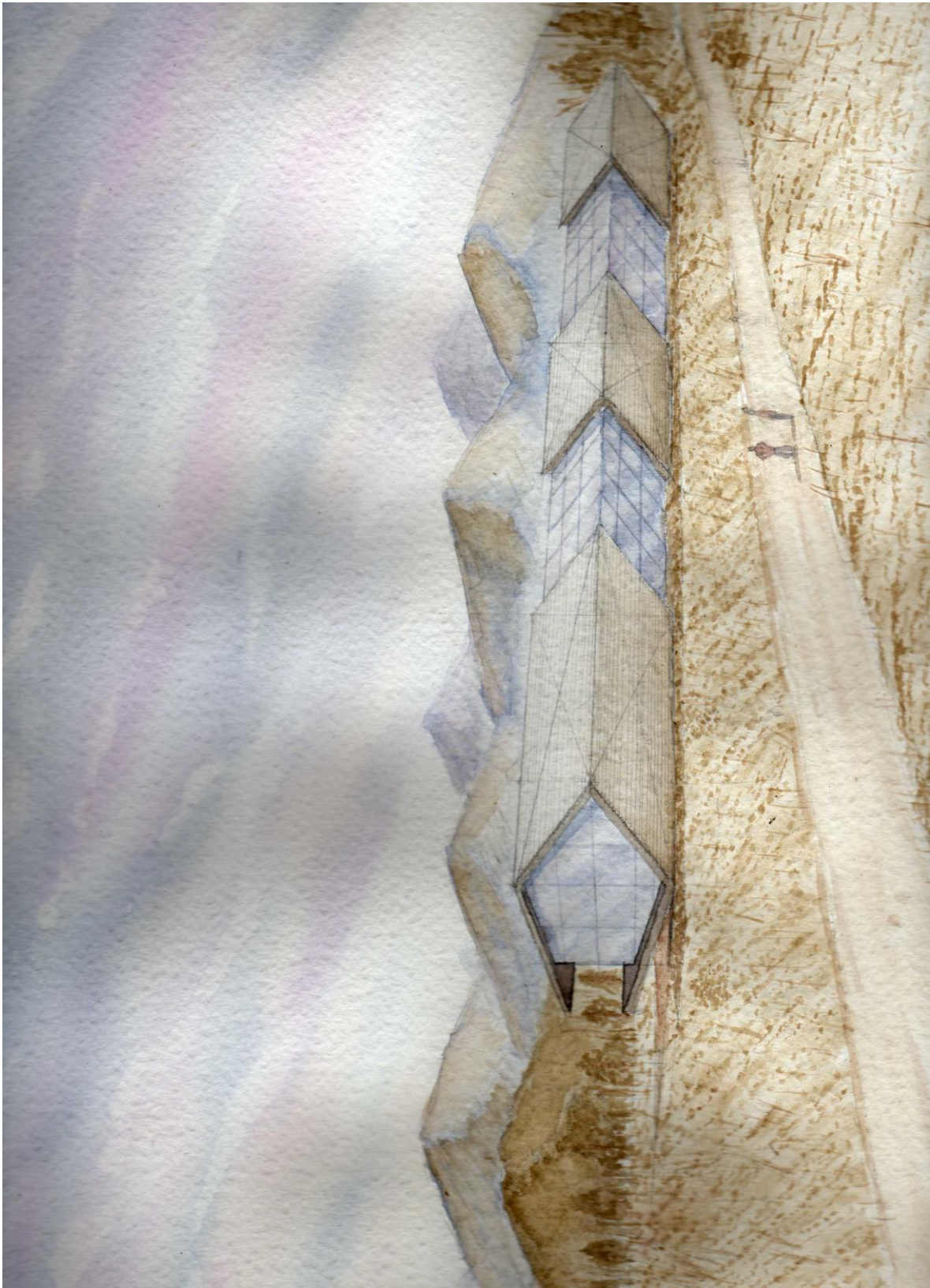


Ilustración 151 No.15 Apunte Perspectivo. Museo del Pinacate II. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano. Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.





Ilustración 152 No.16 Apunte Perspectivo. Bungalows en las Maldivas. Pigmento a base de verduras y flores sobre papel Fabriano.
Fuente: Dibujo Oscar G. Enríquez.





Comparativa de la Técnica.

Alcance.

Como ya vimos en las conclusiones del capítulo anterior, las Verduras y Pétalos de Flores se pueden usar como pigmento para la aplicación de una técnica gráfica. Con los resultados obtenidos podemos ahora comparar la propuesta de Nueva Técnica, con una Técnica existente con el fin de definir si es viable. La nueva técnica de acuerdo a sus características, puede ser comparada con la técnica de la Acuarela; porque es una técnica húmeda, se puede diluir con el agua, y se adhiere bien al papel. Para poder establecer una comparación entre ambas técnicas se han tomado las características más importantes, como el costo, tiempo, y aplicación; las cuales describiremos a continuación:

Costo.

Lo definiremos con el valor total para la realización de esta técnica. En donde se tomara: el costo de los materiales, tales como pinceles, Godete, papel, entre otros; el costo de todos los factores que intervienen en el proceso como transportación y el costo de los pigmentos. En el caso de la Nueva Técnica propuesta, el valor del pigmento será la suma total de todo el experimento, hasta la obtención del pigmento.

A continuación se muestra el costo de pigmentos para acuarela; donde después de un estudio de mercado donde se buscaron las diferentes marcas de pigmentos para acuarela; se concluyó utilizar la marca ATL ya que es una de las mejores marcas en cuanto a calidad y precio.

Tabla 7 Costo de Pigmentos para Acuarela Marca ATL

NÚMERO	MATERIAL	MARCA Y MODELO	LUGAR DE COMPRA	CANTIDAD	COSTO \$ (M.N.)
1	Acuarela en Tubo	ATL	Papelería Lumen, República de El Salvador No. 52- 54 Col. Centro CP: 6000(México D.F.)	Estuche de 12/ pza	\$349,00

Tabla 8 Costo de materiales para aplicar la Nueva Técnica y la Técnica de la Acuarela.

NÚMERO	MATERIAL	MARCA Y MODELO	LUGAR DE COMPRA	CANTIDAD	COSTO \$ (M.N.)
1	Pinceles Cuadrado plano	Rodin (Pelo sintético)	Papelería Lumen, República de El Salvador No. 52- 54 Col. Centro CP: 6000(México D.F.)	Paquete de 4 Pza	\$91,50
2	Pinceles Redondo fino	Rodin (Pelo sintético)	Papelería Lumen, República de El Salvador No. 52- 54 Col. Centro CP: 6000(México D.F.)	Paquete de 4 Pza	\$91,50
3	Pinceles Abanico	Rodin (Pelo sintético)	Papelería Lumen, República de El Salvador No. 52- 54 Col. Centro CP: 6000(México D.F.)	1 Pza de No.3	\$64,50
4	Godete de Plastico	Rodin (10 modulos)	Papelería Lumen, República de El Salvador No. 52- 54 Col. Centro CP: 6000(México D.F.)	1 Pza. con 10 Modulos	\$8,90
5	Franela o Trapo.	Aurrera	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 40cm ancho x 52cm de largo	\$12,00
6	Fibra Esponja (Para lavar Trastes.)	Aurrera	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 13 cm de largo x7.5 de ancho.	\$3,30
7	Papel Fabriano.	Fabriano	Papelería Lumen, República de El Salvador No. 52- 54 Col. Centro CP: 6000(México D.F.)	1 pieza de 72cm x101cm 24gr.	\$35,90
8	Cinta Masking Tape de Papel Crepado	Scotch	Papelería Lumen, República de El Salvador No. 52- 54 Col. Centro CP: 6000(México D.F.)	1 pieza de 36mm x50m de largo	\$25,00
TOTAL					\$332,60



Tabla 9 Costo de Pigmentos para la Nueva Técnica.

NÚMERO	MATERIAL	MARCA Y MODELO	LUGAR DE COMPRA	CANTIDAD	COSTO \$ (M.N.)
1	Alcohol Etílico 96º G.L. (sin desnaturalizar)	Lourdes	Farmacia del Ahorro. Los remedios Naucalpan(Edo. México)	1 Botella de 125ml	\$8,00
2	Vasos de Platico Bicolor	Great Vaule	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 bolsa con 20 piezas.(cap. 475ml)	\$19,90
3	Bolsas Resellables	Great Vaule	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 caja con 50 bolsas(de 16.5cm x 14.9cm c/u)	\$20,00
4	Colador de malla metálica fina	Sin especificación.	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 9cm largo de mango x 5.5cm diámetro.	\$12,00
5	Abatelenguas de Madera.	Maderas Útiles SucS., S.A.	Farmacia del Ahorro. Los remedios Naucalpan(Edo. México)	1 Bolsa con 25 piezas.(de 14cm de largo x 1.7cm)	\$5,00
6	Mortero Metálico.(a)	Sin especificación.	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 Pieza de 11cm de Diámetro x8cm de alto.	\$25,00
7	Sal de Mesa	La Fina(Sal Yodatada Fluorurada y refinada)	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 Bolsa con 500gr.	\$3,90
8	Detergente en Polvo(Lavatrastes)	Salvo me salva (limón)	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 Bolsa con 250gr	\$6,60
9	Recipientes Herméticos (Magazine 35mm)	Sin especificación.	FC Materiales Fotográficos. Donceles 59 Col. Centro (México D.F.)	20 piezas de 3cm x 5cm de alto. De 35ml aprox.	\$10,00
10	Colador de Plástico	Sin especificación.	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 13cm de diámetro x 34 de largo x 10cm	\$15,00
11	Cuchara de Plástico	Sin especificación.	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 13 cm de largo	\$3,00
12	Franela o Trapo.	Aurrera	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 40cm ancho x 52cm de largo	\$12,00
13	Fibra Esponja (Para lavar Trastes.)	Aurrera	Mi Bodega Aurrera. Av. Juárez No.1 Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 13 cm de largo x7.5 de ancho.	\$3,30
12	Carbón Vegetal (b)	Sin especificación.	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 pieza de 10cm de largo x7.5 de diámetro.	\$0,50
14	Jeringa de Plástico Estéril y Desechable	DL Médica, S.A. de C.V.	Farmacia del Ahorro. Los remedios Naucalpan(Edo. México)	3 pieza de 5ml de 21Gx32mm	\$5,00
15	Tabla Para Picar	Sin especificación.	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 Pieza de 19cm de largo x 14cm ancho.	\$30,00
14	Cuchillo Metalico	TRAMONTINA Inox Stainless Brasil	Mercado San Bartolo Col. San Bartolo. Naucalpan (Edo. México)	1 peza de 20.5cm x 1,5cm ancho	\$15,50
TOTAL					\$194,70



**Tabla 10 Costo de las Verduras.**

NUMERO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	COLORES	LUGAR DE ADQUISICION	UNIDAD	PRECIO
1	Acelga	Beta vulgaris var. Cicla	Amarantáceas	Verde	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. Mexico	MANOJO*	\$ 5,00
2	Betabel	Beta vulgaris	Chenopodioideae	Magenta	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. Mexico	KILO	\$ 4,00
3	Espinaca	Spinacia oleracea	Amarantáceas	Verde	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. Mexico	MANOJO*	\$ 5,00
4	Zanahoria	Daucus carota	Umbelíferas	Naranja	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. Mexico	KILO	\$ 4,50
5	Pimiento	Capsicum annum	Solanáceas	Verde	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. Mexico(F.)	PZA.	\$ 10,00
6	Pimiento	Capsicum annum	Solanáceas	Rojo	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. Mexico	PZA.	\$ 10,00
7	Pimiento	Capsicum annum	Solanáceas	Naranja	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. Mexico	PZA.	\$ 10,00

Tabla 11 Costo de las Flores.

NUMERO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	COLORES	LUGAR DE ADQUISICION
1	Bugambilia	Bouganvillea	Nyctaginaceae	Salmon	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
2	Bugambilia	Bouganvillea	Nyctaginaceae	Rojo	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
3	Bugambilia	Bouganvillea	Nyctaginaceae	Magenta	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
4	Bugambilia	Bouganvillea	Nyctaginaceae	Blanco	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
5	Bugambilia	Bouganvillea	Nyctaginaceae	Rosa	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
6	Bugambilia	Bouganvillea	Nyctaginaceae	Naranja	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
7	Bugambilia	Bouganvillea	Nyctaginaceae	Verde(a)	Jardines de Ciudad Univasritaria(Mexico D.F.)
8	Rosas	Rosas	Rosaceae	Rojo (b)	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. Mexico
9	Rosas	Rosas	Rosaceae	Amarillo(b)	Mercado San Bartolo Naucalpan Edo. Mexico
10	Lilo de California.	Ceanothus	Rhamnaceae	Azul	Tecamachalco Naucalpan (Edo. Mexico)
11	Orrquidia	Orchidaceae	Monocotiledónea	Ocre	Los Remedios Naucalpan (Edo. México)
12	Commelina	Commelina Dianthifolia Delile	Commelinaceae	Azul	Los Remedios Naucalpan (Edo. México)

Nota (a) El verde se obtendrá de las hojas de cualquier planta de Buganvilla.

Nota (b) Las rosas se compraron por pieza con un costo de \$10.00 pesos (M.N.) por pieza.

Nota (c) Las Commelina Dianthifolia Delile, es una planta silvestre que crece únicamente en verano.



**Tabla 12 Costo de Transporte.**

NÚMERO	Lugar	TRANSPORTE COLECTIVO METRO (TARIFA \$5.00 PESOS)	TRANSPORTE COLECTIVO RUTA CUARTOS IZCALLI METRO TOREO (TARIFA \$8.00 PESOS)	OTRO	COSTO \$ (M.N.)
1	Compra de materiales.	2	2	Puma Bus /Sin costo	\$26,00
2	Recolección de Flores	2	2	Sin costo	\$26,00
Total					\$52,00

- (1) La ruta para la compra de materiales de la Nueva técnica y la técnica de Acuarela es: Partiendo de la Colonia el Torito Naucalpan Edo. México, a metro Toreo Naucalpan Edo. México. . Continuando en transporte colectivo metro, de la estación terminal Toreo; hasta la estación de metro Isabel la Católica ubicado en la colonia Centro delegación Cuauhtémoc, Ciudad de México; de aquí continuamos caminando de 5 calles hasta el lugar de compra en la calle de República de El Salvador No. 52- 54 Col. Centro delegación Cuauhtémoc México D.F. y viceversa.
- (2) La ruta para la compra de materiales de la Nueva técnica es: Partiendo de la Colonia el Torito Naucalpan Edo. México, a metro Toreo Naucalpan Edo. México. . Continuando en transporte colectivo metro, de la estación terminal Toreo; hasta la estación de metro Ciudad Universitaria, Ciudad de México; de aquí continuamos en el transporte interno de C.U. (Puma Bus) a las diferentes áreas verdes además de otros tramos hacerlos a pie caminando y viceversa.

Nota: No se requirió transporte para la adquisición de materiales y de algunas flores ya que estaban cerca del domicilio donde fue realizado este experimento.

Tabla 13 Concentrado de Costos de la Nueva Técnica.

NÚMERO	TÉCNICA	COSTO DEL TRANSPORTE	COSTO DE MATERIALES	COSTO DE LAS VERDURAS	COSTO DE LAS FLORES(1)	TOTAL
1	Verduras y Flores.	\$52,00	\$194,70	\$48,50	\$10,00	\$305,20

La tabla 14 resulta de la sumatoria de los resultados de las tablas 9, 10, 11,12 y13. Como podemos ver el costo total de la Nueva Técnica es de \$305.20 Pesos. M.N.

Tabla 14 Concentrado de Costos de la Técnica de Acuarela.

NÚMERO	TÉCNICA	COSTO DEL TRANSPORTE	COSTO DE MATERIALES	COSTO DEL PIGMENTO	TOTAL
1	Acuarela	\$26,00	\$194,70	\$349,00	\$569,70

La tabla 15 resulta de la sumatoria de los resultados de las tablas 8, 9, y13. Como podemos ver el costo total de la Nueva Técnica es de \$569.70 Pesos. M.N. Y el costo del transporte solo se tomara \$26.00 pesos ya que solo se gastó en un viaje.





A continuación se muestra en la tabla 16 “Comparativa de Costos de Técnicas” el concentrado final de los costos, donde se suman los valores totales de los materiales, el costo total del pigmento.

Tabla 15 Comparativa de Costos de la Nueva técnica y la Técnica de la Acuarela.

NÚMERO	TÈCNICA	COSTO DE MATERIALES	COSTO DEL TRANSPORTE	COSTO DE PIGMENTOS	TOTAL
1	Acuarela en Tubo	\$194,00	\$26,00	\$349,00	\$569,00
2	Verduras y Flores	\$194,00	\$52,00	\$58,50	\$304,50

Como se observa en la “Tabla 16 Comparativa de Costos de Técnicas” la nueva técnica resulta ser más económica que la Técnica de la Acuarela. Debido a los diferentes factores que interfieren en ella. El más evidente es el costo del estuche de acuarela ya que resulta ser muy costoso. Aunque la calidad de del producto es muy sobresaliente; la nueva técnica puede competir si mucha desventaja.

Tiempo.

Lo definiremos como el lapso de aplicación de la técnica en una lámina de presentación. A continuación se muestra la Tabla 10 “Tiempo de Ejecución de la Técnica.”

Tabla 16 Tiempo de Ejecución de las Técnicas

NUMERO	TÈCNICA	PREPARACION (1)	APLICACIÓN (2)	SECADO (3)	LIMPIEZA (4)	TOTAL
1	ACUARELA *	3	3	3	3	12
2	NUEVA TÉCNICA	3	3	3	2	11

PUNTAJE	3 BUENO	2 REGULAR	1 DEFICIENTE
---------	---------	-----------	--------------

- (1) Preparación: Se define como el lapso de tiempo que lleva la preparación de los materiales para poder aplicar la técnica; como colocación del papel, colocación de los pigmentos en el Godete; entre otros.
- (2) Aplicación. Se define como el lapso de tiempo para aplicar los pigmentos sobre el papel; ya teniendo los materiales listos.
- (3) Secado. Se define como el lapso de tiempo que lleva secar el pigmento, una vez aplicado sobre el papel; esto es cuando el papel deja de esta húmedo.
- (4) Limpieza: Se Define como el lapso de tiempo que lleva lavar los materiales y pinceles, después de aplicar la técnica.

Como se observa la diferencia de ambas es apenas de un punto según la escala determinada; esto se debe a que la concentración de la mezcla resulta difícil de limpiar del godete; esto se debe a la concentración de sal en el pigmento; que se puede solucionar con aplicar menos sal.. De esta forma se aprueba la nueva técnica al no existir diferencia significativa.



**Aplicación:**

Se definirá como las características físicas de aplicación de la técnica. A continuación se muestra la "Tabla 11 Características de Aplicación"

Tabla 17 Características de Aplicación

NUMERO	TÉCNICA	TONOS (1)	CONTRASTE (2)	DIFUMINADO (3)	FIJACION (4)	RESULTADO (5)	CONSERVACION (6)	MEZCLA (7)	TOTAL
1	ACUARELA	3	3	3	3	3	3	3	21
2	NUEVA TÉCNICA	2	2	3	3	2	3	2	17

PUNTAJE	3 BUENO	2 REGULAR	1 DEFICIENTE
---------	---------	-----------	--------------

- (1) Tonos: Se define como la cantidad y gama de colores con los que cuenta la técnica.
- (2) Contraste: Se define como la capacidad del pigmento de reflejar el color cuando se coloca una capa sobre otra
- (3) Difuminado: Se define como la capacidad del color de adherirse al papel de un tono oscuro a uno más claro.
- (4) Fijación: Se define como la capacidad del pigmento para adherirse al papel.
- (5) Resultado: Se define como la calidad del acabado final.
- (6) Conservación: Se define como la capacidad de el pigmento de
- (7) Mezcla: Se define como la capacidad del pigmento de combinarse con otros pigmentos para crear otros tonos.

Como podemos observar la diferencia entre ambas es de un total de 4 puntos de acuerdo a la escala determinada. Esto debido a los tonos que en el caso de la nueva técnica se necesitan más tonalidades verdes. Al carecer de tonalidades verdes existen problemas de contrastes aunque son pocos y se pueden solucionar. El resultado en algunos caso resulta un poco sucio debido a las mezcla de sal y en algunos caso de carbón. Esto se puede solucionar con ayuda de solvente y un papel. La mezcla como vimos, aunque las verduras y las flores son de tipo orgánico, en algunos caso resulta difícil mezclar algunos tonos; sobre todos los verdes. Esta diferencia es mínima, y en algún caso se puede solucionar con diferentes métodos.

Con los datos obtenidos de las tablas anteriores podemos ahora concentrar la información en una tabla con el fin de tener un panorama más claro de las diferencias entre ambas, y poder concluir si es aprobado la técnica o no.

Tabla 18 Características de Aplicación

TÉCNICA	COSTOS	TIEMPO	APLICACIÓN	TOTAL (1)
ACUARELA	2	4	4	10
NUEVA TÉCNICA	4	3	3	10

4 SOBRESALIENTE	3 BUENO	2 REGULAR	1 DEFICIENTE
-----------------	---------	-----------	--------------

(1) La escala de evaluación la Tabla 12, resultado de dividir un porcentaje de 100% entre 4, lo que nos da 25% por cada punto. Se tomó el total mayor de las tablas 9,10 y 11, como 100%.

Como podemos observar la diferencia entre la nueva técnica y la técnica de la acuarela es mínima. Todo este capítulo demostró las diferencias entre ambas y se puede concluir





que la nueva técnica cumple satisfactoriamente con su objetivo. Y que con un poco de práctica en dominio de la técnica nueva esas diferencias se pueden evitar.

Durabilidad:

Las acuarelas proceden de diversos productos químicos cuya función es, aparte de tener un excelente desempeño al aplicarse, tener una buena durabilidad. Con esto nos referimos a que las pastillas de acuarela mientras no se usen no caducan o su periodo de caducidad es muy largo a grado de llegar a varios años.

Lo que se observó de la nueva técnica fue que aunque se intentó disminuir la oxidación y la descomposición del pigmento, resulto difícil por ser de productos orgánicos. Aun así el pigmento demostró tener un buen desempeño a corto plazo. Se observó que dentro de los primeros 3 meses después de consolidarse la mezcla el pigmento siguió pintando, aunque en un tono más oscuro. Después de los 6 meses se puede decir que el pigmento pierde el tono original y se transforma en una tonalidad café producto de la oxidación. A los 12 meses de consolidarse la mezcla la tonalidad es totalmente café oscuro, pero aún sigue pintando.

A continuación se muestra una tabla donde se puede ver el proceso de oxidación del pigmento durante un periodo de tiempo de 12 meses.

Tabla 19 Coloración del pigmento en base a su oxidación en un periodo de tiempo de 12 meses.

MES	COLORACIÓN DEL PIGMENTO EN BASE A SU OXIDACIÓN
1	
3	
6	
12	

Se tomó como base el color rosa (magenta) proveniente de la flor de Buganvilia. Se observó también que los demás pigmentos también sufrieron oxidación y en algún caso esta fue diferente y más lenta y por lo tanto con menos pérdida de tono sobre todo en el caso de las tonalidades verdes.

Por lo tanto concluimos que aunque las acuarelas son muy durables, la nueva técnica cumple satisfactoriamente y los pigmentos pueden ser almacenados durante 3 meses y seguir funcionando.





Conclusiones.

El objetivo principal de este trabajo era proponer una nueva técnica gráfica arquitectónica; con la intención de atraer la atención de los alumnos de la Nivel Superior. Todo esto de acuerdo a la observación del fenómeno; donde se detectó la tendencia de los alumnos a abandonar las técnicas tradicionales de expresión gráfica por la utilización de programas computacionales para facilitar sus trabajos.

De lo cual se puede concluir dos aspectos fundamentales: El fenómeno y La técnica.

El Fenómeno.

Se puede observar que el alumno debido a la carga de trabajo y a la constante actualización en el campo laboral, son atraídos más por el desarrollo de herramientas computacionales que en gran medida facilitan el dibujo y la presentación de los trabajos requeridos. Ya que ahorran tiempo en el proceso de dibujo y puede corregir con facilidad en caso de cometer algún error. Este fenómeno pudiera parecer exclusivo de las carreras de diseño o afines; pero buscando en los de más ámbitos laborales podemos observar que en la mayoría de las disciplinas y carreras existentes en la diferentes áreas; el uso de programas computacionales son cada vez más frecuentes; podemos decir que este fenómeno es a nivel superior e inclusive en el ámbito laboral. Máxime que a nivel mundial este fenómeno también se puede observar.

Por lo tanto podemos decir que; las sociedades humanas siempre están en una constante búsqueda de perfeccionamiento y ahorrar tiempo; siempre están buscando la manera de hacer las cosas más sencillamente posible en el menor tiempo y en el menor costo. Este fenómeno no se puede erradicar ya que sería ir en contra del proceso de desarrollo tecnológico. Entonces surge la pregunta: ¿Qué se puede hacer en este caso si no se puede ir en contra del desarrollo tecnológico?

Como vimos en el fenómeno el proceso creativo se debe cultivar para que se desarrolle de una mejor manera en cada individuo. Esto es porque el pensamiento humano funciona a través de redes neuronales interconectadas unas con otras. Cuando estas redes neuronales se activan y se estimulan constantemente crean vínculos y lasos que facilitan el aprendizaje y el desarrollo de los individuos. Esto es que si un ser humano practica constantemente su creatividad es más fácil que este desarrolle un mejor talento que otro que no. Se creía anteriormente que el ser humano nacía con características tales como la creatividad; pero estudios actuales han demostrado que esta característica humana se crea en la infancia con la estimulación de los niños por medio del juego. Entonces ¿Cómo pueden los alumnos de nivel superior aplicar la creatividad y al mismo tiempo estar actualizándose en la utilización de programas computacionales?

La respuesta a esta pregunta se podría contestar de la siguiente manera; aunque este es solo un punto de vista particular. Actualmente la educación se encuentra en un periodo de transición. En el cual la tecnología ha crecido de manera apresurada, tan rápido que los programas escolares no han podido adaptarla en una forma tal que ayude al alumnado. En muchos casos se siguen usando programas escolares antiguos tratando de adaptarlos con las nuevas tecnologías generando un mal uso de estas. Por un lado y en este caso en el desarrollo de los estudiantes de diseño y arquitectura de nivel superior los sistemas tradicionales siguen y seguirán siendo los mejores métodos para el desarrollo creativo. La cuestión entonces es saber cómo adaptar la tecnología y los programas computacionales de tal manera que el alumno pueda sacar el mayor provecho posible. Y máxime que a través de la estimulación creativa la conjunción con esta genere alumnos con mayores potenciales.

La nueva técnica entonces puede servir para dichos fines dentro de los programas escolares para apoyar en fomentar y reforzar la creatividad de los alumnos cuando se tomen temas de expresión gráfica.





La Técnica

La nueva técnica de acuerdo a sus características físicas de preparación y aplicación se comparó con la técnica de la acuarela, ya que, es la técnica más parecida en todos sus aspectos. Y esto nos permitió tener un parámetro más exacto entre una y otra. Las principales conclusiones de la comparativa son las siguientes: Costo, aplicación y tiempo.

Costo

El costo lo definimos como todos los gastos que intervinieron directa e indirectamente en el proceso de fabricación de la nueva técnica; tales como, transportación, materiales de aplicación, materiales del experimento y materiales del pigmento. De lo cual pudimos concluir que la nueva técnica resulto ser más económica que la de la acuarela. Esto debido a que el costo de la marca de las acuarelas que se escogieron; es muy elevado si lo comparamos con varias marcas que existen en el mercado actualmente. Esta marca se escogió ya que es considerada una de las mejores que existen actualmente en el mercado; es también por esta razón que el costo es elevado.

Se concluye que el costo de la nueva técnica aún puede bajar más; ya que si los alumnos repiten el proceso para obtener un pigmento a base de verduras y flores pueden sustituir fácilmente muchos de los instrumentos utilizados para la elaboración de los pigmentos, tales como vasos, cuchillos, franela, extractor de jugos, sal, jabón; entre otros ahorrando en tiempo y costo. Máxime cuando los materiales para la aplicación son los mismos que la de la técnica de acuarela y generalmente no implica un gasto extra para muchos alumnos. Las verduras y las flores en su mayoría son económicas; en el caso de las flores como ya vimos muchas se obtuvieron de jardines y de áreas verdes publicas lo cual no generó más que el gasto de transportación haciendo a la nueva técnica más económica. Por otro lado las verduras al no tener que usar demasiadas para la obtención de un pigmento resultan ser muy económicas; e incluso se pueden comprar una o dos piezas haciendo más económica su compra. Aunque si usáramos una de las acuarelas estándar que existen en el mercado probablemente el costo de este sea igual o menor a de la nueva técnica; pero la diferencia sería la mínima.

Aplicación.

La industria de la acuarela es muy buena ya que la gama de colores que ofrece y la gran calidad de su producto la hacen incomparable. Todo esto en buenas manos obtendrá resultados sobresalientes. Todos estos productos están hechos a base de químicos que facilitan la mejor adherencia y aplicación sobre el papel; generando que los resultados sean muy buenos.

Como ya mencionamos antes la nueva técnica es muy similar a la técnica de la acuarela. Por esta razón fue fácil aplicar la nueva técnica; ya que si se cuenta con la experiencia necesaria en la técnica de la acuarela, la nueva técnica no tiene la mayor complicación. Ahora diremos que aunque son técnicas muy similares; las complicaciones que encontramos a la hora de aplicar la nueva técnica fueron: la mezcla de colores que resultó ser un poco complicada en algunas tonalidades, pero no imposible.

Los lavados en un principio resultaron difíciles, ya que, la gran cantidad de sal (fijador y conservador) dificultaba dicha tarea. Esto se resolvió agregando menos contenido de sal a la mezcla. La cantidad exacta vario de pigmento en pigmento ya que en pigmentos poco concentrados la cantidad fue mayor, mientras en pigmentos con mucha concentración la cantidad fue menor.

En una última prueba que se hizo; mientras se preparaba un pigmento de la flor de buganvilia, se omitió por error colocar sal a la mezcla de pigmento y solvente, y lo que se observó, fue que el pigmento aunque se seca en el godete, se puede seguir reutilizando agregando solvente nuevamente sobre el pigmento seco; lo contrario de lo que sucede con el pigmento mezclado con sal; el cual al secar se puede ver los cristales de esta, y que dificultan dicho procedimiento. Ya que absorben totalmente el solvente y líquido. Podemos concluir con esta observación es que, la sal ayuda al pigmento a secar y a absorber líquido y así concentrar más el pigmento, pero una





concentración muy saturada dificulta la aplicación ya que fija en demasía el pigmento al papel evitando trabajar posteriormente sobre este. A lo que se recomienda que la sal se use en pigmentos con poca concentración o que contengan mucha agua. Y en caso de pigmento concentrado se utilice al mínimo o en consecuencia no se use, aunque se deja a elección del que aplique la técnica.

Puede competir sin mucha desventaja ante la Técnica de la Acuarela; pese a que la técnica de la Acuarela se produce en serie con la ayuda de muchas técnicas refinadas y químicos especiales para los pigmentos. La característica principal es la de costo-tiempo. Por un lado la Nueva técnica es más económica que la técnica de la acuarela; pero lleva más tiempo en la preparación de los pigmentos.

La característica ms sobresaliente de la Nueva Técnica es que al ser de verduras y flores y al tener sustancias como el alcohol etílico que proviene de la fermentación del azúcar de caña y la sal que es un mineral se puede decir que es totalmente orgánica y biodegradable esto es que su descomposición es natural; y por tanto no genera ningún daño al medio ambiente y no contamina. Por otro lado la industria de la acuarela en muchas ocasiones genera grandes contaminantes mediante los procesos industriales a los que se ven sometidos los pigmentos en la fabricación de sus componentes y empaques.

Tiempo.

El tiempo se caracterizó por la duración de la preparación del pigmento y la aplicación de la técnica. Se concluye que la preparación del el pigmento es largo y laborioso, ya que el principal problema fue la molienda de los pétalos de flores, que tomaba entre 10 a 20 minutos por pigmento; dependiendo de cada pigmento, ya que algunos eran más blandos que otros; esto debido a la resequedad de cada pimento. Esta resequedad se debió a la deshidratación en cada pétalo después de ser cortado, debido a la pérdida de agua que es suministrada por la planta.

Por esta razón se recomienda que el lapso de preparación de cada pigmento no deba de tardar más de 48 horas después de ser cortado el pétalo de la flor. Ya que entre mayor sea el lapso entre el cortado y el preparado la deshidratación del pétalo es mayor, por ende es más difícil la extracción, y la concentración del pigmento es menor.

En cuanto a el tiempo de aplicación de la técnica se observó que puede resultar igual o más largo el tiempo en comparación con la técnica de la acuarela ya que al carecer de colores que faciliten la obtención de contrastes; es necesario dejar secar entre capa y capa (como se vio en las conclusiones de aplicación) esto demora la aplicación haciendo un más tardada que la acuarela. Esto se puede solucionar con la ayuda de una secadora de pelo eléctrica, misma que muchos profesionistas de la acuarela recomiendan para agilizar los tiempos de aplicación. Por lo cual diremos que aunque el tiempo de aplicación de la nueva técnica puede resultar más tardado que el de la acuarela; este no impacta mucho.

Duración.

Se concluye que: La nueva técnica cumple con los requisitos de mínimos de una técnica gráfica y puede ser usada por los alumnos y cualquier persona para la aplicación gráfica y artística. Y esto puede ayudar a fomentar la creatividad individual de los alumnos.





Bibliografía.

Arias S. Bañon, Romo D. Cifuentes, Hernández Fernández J.A. García-Benavente A. González. GERBERA, LILIUM, TULIPÁN Y ROSA. España. Ediciones Mundi-Prensa.(1994),250pp.

Arntz William, Casse Besty, Vicente Marck, Y ahora ¿tú qué sabes?. Editorial Kier. (2006), 276pp.

Baena, Guillermina. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN. México. (13ª. Edición, diciembre de 1986; 6ª. Reimpresión agosto de 1989) EDITORES MEXICANOS UNIDOS. (1989), 134pp.

Barceló José R.. DICCIONARIO TERMINOLÓGICO DE QUÍMICA. Madrid, España. Editorial Alhambra.(1979),718pp.

Bosques M. Elsa FISIOLÓGÍA Y TECNOLOGÍA POSTCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS. Practica De Laboratorio Núm. 1 Clasificación de Productos Vegetales. 7pp. (Archivo electrónico. versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

Breckon Brett. INTRODUCCIÓN A LA AREOGRAFÍA. México. 1ªEditorial Trillas, 130pp.

Brickell Cristopher. ENCICLOPEDIA DE LAS PLANTAS Y FLORES. Londres Inglaterra. Editorial Grijalbo.(2000), 744pp.

Brooklyn Botanic Garden. ROSAS DE FÁCIL CUIDADO. Mishawaka, E.U. Editorial Trillas.(1999),

Bunge, Mario Augusto. LA CIENCIA SU MÉTODO Y SU FILOSOFÍA. México. Patria Nueva imagen, (1989), 99pp.

Bussagli Marco. COMPRENDE LA ARQUITECTURA. Madrid, España. Editorial Tikal Architectum. (2011),286pp.

Cantú Delgado Julieta de Jesús y García Martínez Heriberto. HISTORIA DEL ARTE. México. Editorial Trillas (1997) 282pp.

Chamizo Guerrero, José Antonio. LA CASA QUIMICA.CONACULTA. México. ADN Editores. (2001),134pp.

Cisneros Plazola Alfredo. ARQUITECTURA HABITACIONAL. Vol. 2. México. LIMUSA. (1993), 968pp.

Clavo Fernández Silvestre. LA GEOMETRIA DESCRIPTIVA APLICADA AL DIBUJO TECNICO ARQUITECTONICO. 2ª Edición. México. Editorial Trillas.(2007),131pp.

De Gortari Eli. LOGICA GENERAL. México. 5ª edición Editorial Grijalbo. (1972), 307pp.

Diccionario Enciclopédico. EL PEQUEÑO LAROUSSE Ilustrado. México. Larousse. (1996), 1792pp.

EL CULTIVO DEL PIMIENTO (The pepper growing). 30pp. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)





Espejo-Serna Adolfo, López-Ferrari Ana Rosa y Ceja-Romero Jacqueline. HERBARIO METROPOLITANO. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa Departamento de Biología .México. (2009),122pp. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

Flores Janett Maritza Lucero, Carolina Sánchez Verdugo. INTELIGENCIA DE MERCADO DE PIMIENTO MORRÓN VERDE. Baja California Sur, México. Publicaciones CIB. (2012), 92pp. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

García María. EL CULTIVO DE LA ZANAHORIA. Montevideo Uruguay.(2003) 43pp. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

García Zumel Manuel. CULTIVOS HERBÁCEOS INTENSIVOS. E.T.S.I.I.A.A. de Palencia Universidad de Valladolid. . (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

Gortari, Eli. Introducción a la lógica dialéctica. México. Fondo de Cultura Económico, IIF/UNAM, (1956), 338pp.

Greenstreet Tom-Bob. MANUAL DE TECNICAS GRAFICAS PARA ARQUITECTOS Y ARTISTAS. Tomo 1. México. Editorial Gustavo Gili. (1987),128pp.

Guía de Consultas Botánica II. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE) CARYOPHYLLIDAE- Nyctaginaceae. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

Guía de Consultas Diversidad Vegetal. FACENA (UNNE) MONOCOTILEDONEAS – Commelinales: Commelinaceae.(2010)5pp. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

Gympel Jan. HISTORIA DE LA ARQUITECTURA De la Antigüedad a Nuestros Días. Alemania. Könemann. (2005) 119pp.

H. Perry Robert, Don W. Green, James O. Maloney. MANUAL DEL INGENIERO QUÍMICO. Madrid, España. 4ª Edición. Editorial Fournier.(2001),816pp.

Ingeniería Poscosecha II. 19pp. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

j. Lewis Richard. DICCIONARIO DE QUÍMICA Y PRODUCTOS QUÍMICOS. México. (Editorial Omega. México.(2008),1512pp.

LA ZANAHORIA, Alimento Para La Vista. Córdoba, España. 2pp. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

Lorandi Franco, Crepaldi Gabriele, Zuffi Stefano (Traducción de Centeno Gemma) EL FRESCO. De Giotto a Miguel Ángel. Barcelona, España. Editorial Electra. (2003), 319pp.

Manrique, Ana. Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR ACRILICO. Barcelona, España.5ª edición. Editorial Parramón.(2004),62pp.





Manrique, Ana. Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR ÓLEO. Barcelona, España. Editorial Parramón. (2005), 66pp.

Manrique, Ana. Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR ÓLEO. Barcelona, España. 9a. Edición. Editorial Parramón.(2005),66pp.

Manrique, Ana. Parramón Guías. PARA EMPEZAR A PINTAR PASTEL. Barcelona, España.5ª edición. Editorial Parramón.(2004),62pp.

Marañón-Ruiz V. F., Rizo de la Torre. CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES ÓPTICAS DE BETACIANINAS Y BETAXANTINAS PORESPECTROSCOPIA UV-VIS Y BARRIDO EN Z. Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. (2010),8pp. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

Matuda, Eizi. BOTÁNICA ESTADO DE MÉXICO. Las compuestas del estado de México. México. (1999),114pp.

Meggs B. Philip. HISTORIA DEL DISEÑO GRAFICO. México. 3a Edición. Editorial Mc Graw Hill. (2000), 514pp.

Monier Geneviève. EL PASTEL. Historia de un Arte. Barcelona, España, Editorial. Carroggio s.a. (1996),171pp.

Mossi Facundo Alberto. EL DIBUJO. Enseñanza Aprendizaje. México. Editorial Alfaomega. (2001), 376pp.

Navarro Joaquín. ENCICLOPEDIA DIDACTICA DE COMPUTACIÓN. Barcelona, España. Editorial Océano. (2001), 320pp.

Orozco Tatiana. VERDURAS & HORTALIZAS. 12pp. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

Parramón M. José. DIBUJO A LAPIZ. Técnicas y Ejercicios. España. Editorial Lema.

Parramón M. José. DIBUJO A LÁPIZ. Técnicas y Ejercicios. Madrid, España. Editorial Lema. (1998),95pp.

Parramón M. José. PINTANDO AL ÓLEO. Técnicas y Ejercicios. Barcelona, España. Editorial Arboitiz-Dalmau. (2000),95pp.

Parramón M. José. PINTANDO AL PASTEL. Técnicas y Ejercicios. Editorial Lema. (1999),95pp.

Parramón M. José. PINTANDO CON ACRILICOS. Técnicas y Ejercicios. Barcelona, España. Editorial Arboitiz-Dalmau. (2000),95pp.

Parramón, José M. Pintando luces y sombras. Barcelona, España. Lema : Aboitiz-Dalmau (2000), 64pp.

Peña Ernesto de la. LA ROSA TRANSFIGURADA. Editorial Fondo de Cultura Económico. (1999),240pp.

Pitz C. Henry. DIBUJANDO AL CARBÓN. Barcelona, España. Ediciones CEAC.(2001), 181pp.





Quintana Cuerda JOSEP. ATLAS DE BOTÁNICA. El Mundo de las Plantas. Barcelona, España. Cultural Ediciones (1993), 112pp.

Raya Moral Baltasar. PERSPECTIVA. Barcelona, España. G. Gili Ediciones.(1980), 144pp.

Rodd Tony, Bryant Geoff. GUÍA DE ÁRBOLES Y PLANTAS DE JARDIN. Las plantas idóneas para jardín. Barcelona, España. Editorial Omega.(2009), 992pp.

Roig Gabriel Martín LA PERSPECTIVA EN EL DIBUJO. Academia de Dibujo. España. Editorial Parramón.(2006), 96pp.

Sabines Guerrero Juan José. EL MANUAL DE LA ROSA. Ediciones estratégicas. México. (2009), 20pp. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

Salazar Huaraca Patricia Esthela. Tesis: ESTUDIO INVESTIGATIVO DE LA ESPINACA, CULTIVO, PRODUCCIÓN, EXPLOTACIÓN, ANÁLISIS DE SUS PROPIEDADES NUTRICIONALES, Y CREACIÓN DE NUEVAS RECETAS CULINARIAS. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

Tamayo y Tamayo Mario. DICCIONARIO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. México. 2a edición. Editorial Limusa. (2004) 174pp.

Trejo Reséndiz Wonfilio. METODOLOGIA DE LA CIENCIA. México. Colegio de Bachilleres (1979), 49pp.

Universidad de las Américas. Puebla México (2003), 11pp.

Uribe Ortiz, Frida Gisela. DICCIONARIO DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. México. Editorial Limusa. (2004), 176pp.

Vallejo de Dios Delia Selene. GUÍA METODOLÓGICA PARA ELABORAR DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN SOCIAL. México. UNAM, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Centro de Estudios Sociológicos. (2003) , 260pp.

Verduras y Hortalizas. LA REMOLACHA. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

Vidal José A. Guías Visuales Océano. Plantas Con Flor. Barcelona, España. Editorial Océano. (2004), 317pp.

Wendy B. Zomlefer. GUÍA DE LAS FAMILIAS DE PLANTAS CON FLOR. Zaragoza, España. ACRIBIA EDITORIAL.(2004), 659pp.

Zamorano Berta Lizna. CARACTERÍSTICAS DE LA ACELGA. Biblioteca Cra. Coltauco. Liceo Politécnico C-40. 2pp. (Archivo electrónico versión PDF en buscador google. <https://www.google.com.mx>.)

