

**LA ILUSTRACIÓN NATURALISTA Y LA OBSERVACIÓN, UNA EXPERIENCIA SENSIBLE  
PARA LA COMPRENSIÓN Y DIVULGACIÓN DE LOS MOMENTOS DE VIDA DE LA *Mentha*  
COMO FENÓMENO VIVIENTE**

**KAROL VIVIANA TORRES VÁSQUEZ**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

**Bogotá, 2022**

**LA ILUSTRACIÓN NATURALISTA Y LA OBSERVACIÓN, UNA EXPERIENCIA SENSIBLE  
PARA LA COMPRENSIÓN Y DIVULGACIÓN DE LOS MOMENTOS DE VIDA DE LA  
*Mhenta* COMO FENÓMENO VIVIENTE**

**KAROL VIVIANA TORRES VÁSQUEZ**

**Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar por el título de Magíster en  
Docencia de las ciencias naturales**

**Asesor (a)**

**MARIA ROCIO PEREZ MESA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES  
Bogotá, 2022**

## **DEDICATORIA**

¡A ti hijo de mi corazón, en ti encuentro el mayor motivo para ser feliz, no sé quién le dio vida a quien, sí desde que te tengo siento un poder inquebrantable, que sólo sirve sí puedo hacerte  
sonreír!

## **AGRADECIMIENTOS.**

Agradezco a mi hijo *Jerónimo Rodríguez Torres* por su paciencia y espera ante mi ausencia por este tiempo, aguardando con amor, abrazos y besos.

Agradezco infinitamente a mis padres *Martha y Willian* por haberme hecho la persona que soy hoy, gracias por cada palabra de aliento y calma que solo puedo encontrar en su compañía, son seres inigualables en mi vida y espero siempre poder brindarles motivos de orgullo y alegría. A mis hermanos y hermanas por ser siempre mi ejemplo y compañía, a mi tío y mi abuela, quien ya no está de cuerpo presente, pero, siempre permanecerá en mí.

Agradezco a mi asesora *Rocío Pérez* por orientar este transitar tan complejo, de tantos momentos de incertidumbre y desconcierto, pues con sus palabras, escucha y receptividad logró potenciar la confianza en mí.

A mis docentes de la maestría pues lograron ampliar mi visión de mundo, mis capacidades cognitivas y las expectativas sobre el sentido de mi vida.

A mis compañeros *Wilton Sánchez* y *Eduardo Bello*, por su inagotable compañía, su amistad y enseñanzas.

A los profesionales que participaron en el desarrollo de esta investigación, con la mejor disposición, actitud y compromiso.

Por último, agradezco a mi amada *Universidad Pedagógica Nacional*, por abrirme sus puertas una vez más, acercándome a cumplir mis sueños.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
Formulación del problema.	14
Preguntas orientadoras	14
JUSTIFICACIÓN	15
OBJETIVOS	20
OBJETIVO GENERAL	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
PROFUNDIZACIÓN TEÓRICA	21
MARCO TEÓRICO	25
LA ILUSTRACIÓN	25
OBSERVACIÓN	29
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA	32
FENÓMENO VIVIENTE	34
EXPERIENCIAS SENSIBLES	43
METODOLOGÍA	46
TIPO DE INVESTIGACIÓN	46
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	48
IMPLEMENTACIÓN.....	54
Sesión 1. ¿Y LA MENTA QUE TE CUENTA?	54
Sesión 2. ILUSTRANDO ANDO	58
Sesión 3, 4, 5 y 6. LA FORMA, DE LA CONTEMPLACIÓN A LA APROPIACIÓN	61
Sesión 7. LA SIEMBRA PA´ LA HUERTA	68
Sesión 7 Y 8. PUNTILLISMO y ESCALA, CRITERIOS DE PRECISIÓN	72
<i>Sesión 10 a 14. COMPOSICIÓN FINAL.</i>	75
BIBLIOGRAFÍA	105
ANEXOS	110
Cartilla “le Mentha que ilustras florece”	113
.....	113
Consentimientos informados	140
.....	140

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Mentha acuática</i> . A. Ilustración del hábito (escala: 5 cm). B. Detalle de hojas (escala: 2 cm). C. Inflorescencia (escala: 2 cm). Propiedad de Orsinia, G y Tillett, S (2019)	41
Figura 2 <i>Mentha spicata</i> . A. Ilustración del hábito (escala: 5 cm). B. Detalle de hojas (escala: 2 cm). C. Inflorescencia (escala: 2 cm). Propiedad de Orsinia, G y Tillett, S (2019)	41
Figura 3 <i>Mentha × piperita</i> . Ilustración del hábito (escala: 5 cm). C. Detalle de hojas (escala: 2 cm). D. Inflorescencia (escala: 2 cm). Propiedad de Orsinia, G y Tillett, S (2019)	42
Figura 4 Relaciones triada de investigación	50
Figura 5 Ilustraciones obtenidas en la primera sesión	56
Figura 6 Sesión 2 Qué es la ilustración	58
Figura 7 Sesión 2 Qué es la ilustración	58
Figura 8 Ejemplo de proceso identificación de figuras geométricas.	59
Figura 9 Reconocimiento de figuras geométricas en hojas.	59
Figura 10 Reconocimiento de figuras geométricas en hojas	60
Figura 11 Reconocimiento de figuras geométricas en hojas	60
Figura 12 Collage de fotos tomadas por los participantes en identificación de estructuras	61
Figura 13 Reconocimiento de hojas en espacio abierto.	62
Figura 14 Ilustraciones a lápiz realizadas en la sesión 3, detalles de la Hoja.	62
Figura 15 Fotografías tomadas con microscopio digital, allí se visualiza A. Nervio principal B. Nervios secundarios C. Pecíolo, base de hoja	63
Figura 16 Sesión 4 Inicio de ilustración de tallo y raíz	63
Figura 17 Crecimiento radicular en el esqueje de la <i>Mentha</i> activada en agua	64
Figura 18 Inflorescencias tomadas con el microscopio digital	65
Figura 19 Inflorescencias de <i>Mentha pulegium</i> , <i>Mentha spicata</i> , <i>Mentha piperita</i> , realizada a partir de fotografías tomadas de la web	65
Figura 20 Actividad desencadenante - Proceso de siembra.	68
Figura 21 Comparación del crecimiento de las plantas	72
Figura 22 Implementación de escala de ampliación.	73
Figura 23 Sesión de escala.	74
Figura 24 Collage de fotografías órganos planta de <i>Mentha</i>	75
Figura 25 Participante en proceso de ilustración final	76
Figura 27 Zoom de órganos principales de la <i>Mentha</i> .	78
Figura 28 Zoom de órganos principales de la <i>Mentha</i> .	79

Figura 29 Composición final espécimen completo	80
Figura 30 Composición final de espécimen completo y ampliaciones.	81

## ÍNDICE TABLAS

Tabla 1	Clasificación taxonómica de la Mentha	37
Tabla 2	Efectos farmacológicos de las especies de Mentha. Autor Tabla: Sevindik, Mustafa.	38
Tabla 3	Resumen etapa implementación	51
Tabla 4	Ejes temáticos de entrevista	54
Tabla 5	Proceso ilustrativo de la Mentha.	84

## INTRODUCCIÓN

La ilustración naturalista y la observación, una experiencia sensible para la comprensión y divulgación de los momentos de vida de la *Mentha* como fenómeno viviente, es un trabajo de investigación que presenta un recorrido histórico sobre los aportes que brinda la ilustración naturalista y científica al campo de conocimiento disciplinar, que se consolida como un puente entre el arte y la ciencia.

Esta investigación surge debido a los intereses propios del docente, en donde se identifica el potencial de vincular en la divulgación científica y enseñanza de las ciencias naturales el componente artístico y emocional a través de la ilustración naturalista, la cual materializa el primer objetivo de la maestría que corresponde a “Aportar al desarrollo profesional de los docentes en ciencias, a la cualificación de sus prácticas de enseñanza y a la formulación de propuestas de investigación e innovación en el campo de la enseñanza de las ciencias naturales que contribuyan a los propósitos formativos de las instituciones educativas colombianas”.

A su vez se realiza una profundización teórica sobre la ilustración naturalística y científica, la observación, la experiencia sensible y la *Mentha* como fenómeno viviente, posibilitando una problematización de los elementos puestos en cuestión, que dan lugar a la reflexión del maestro en su quehacer, en entornos formales y no formales, en tanto que la institución donde se realiza la implementación del mismo es una entidad estatal dirigida al desarrollo de políticas públicas y proyectos sociales que no están enfocados en la enseñanza de las ciencias naturales, por lo cual los participantes corresponden a un grupo de profesionales en disciplinas como la psicología, la contaduría y la educación de primera infancia.

Este trabajo se desarrolla en 5 apartados, los cuales corresponden al planteamiento del problema, profundización teórica, metodología de la investigación, consideraciones finales y anexos.

Frente al planteamiento del problema se destacan aspectos de preocupación para el docente, como la necesidad de propiciar el interés sobre el aprendizaje de las ciencias, la forma de reflexionar sobre las prácticas en el aula y proponer estrategias de innovación que se configuren como experiencias sensibles y transformadoras.

El desarrollo de la profundización teórica recoge las posturas de diferentes autores y la del investigador sobre los conceptos estructurantes para el desarrollo de la investigación, se pone en manifiesto el reducido campo de trabajo que hay a la fecha sobre ilustración en la enseñanza y el uso de la misma para promover la divulgación científica, así mismo se problematiza la visión del fenómeno viviente a través de la observación de la *Mentha* en experiencias sensibles que permitan la transformación en las formas de relacionarse con el mundo natural.

La metodología de investigación y la implementación de la propuesta consolidan los aportes y cambios manifiestos en el grupo de participantes que se vincularon al proceso durante 14 sesiones de teoría y práctica, en el cual hubo un desarrollo progresivo que fue reflejado en las ilustraciones obtenidas a lo largo de la investigación.

Para dar cierre se encuentran las consideraciones finales, este apartado pone en manifiesto los impactos de la propuesta, el contraste con los autores y lo encontrado en cada una de las sesiones.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de las ciencias naturales trae consigo un reto significativo para los maestros, cada espacio de interacción con otro sujeto representa una posibilidad para mostrar los fenómenos de lo viviente, los procesos, cambios, desarrollos e interacciones de su misma complejidad y la forma en que se comprende, se explica y se enuncia lo que sucede con ellos. Es un hecho asombroso, en el cual se vincula no solo el conocimiento científico expuesto, sino también, las emociones con las que se aborda ese saber y además el impacto que provoca en el aprendiz y el mismo docente, que intervienen directamente en ese proceso constante de enseñanza-aprendizaje.

Ahora bien, el docente desde su formación y vocación lleva consigo la responsabilidad de compartir con otros, formas de acercarse a la comprensión del mundo, ver que “hoy en día, nadie puede fundarse en su aspiración de conocimiento, en una evidencia indudable o un saber definitivamente verificado. Nadie puede edificar su pensamiento sobre una roca de certidumbre” (Morin. E. 2002. p 23) en tanto que el conocimiento es inacabado y el volverse a él una y otra vez constituye un acto de deconstrucción y construcción constante.

Autores como Vilches y Gil (2008) realizan una afirmación acerca del desinterés hacia la educación científica, siendo esto un problema y una preocupación de ámbito universal, y es que aun cuando esta investigación no se centra en población escolarizada o dentro de un programa curricular establecido por una institución educativa, sí vincula esta problemática al evidenciar en el común de las personas cierto desinterés o apatía por los contenidos científicos, e incluso por esa relación con la naturaleza que incide directamente en la vida humana y pese a eso les resulta ajena o lejana.

“En un mundo repleto de productos de la indagación científica, la alfabetización científica se ha convertido en una necesidad para todos: todos necesitamos utilizar la información científica para realizar opciones que se plantean cada día; todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología; y todos merecemos compartir la emoción y la realización personal que puede producir la comprensión del mundo natural”.( Vilches y Gil citando a National Science Education Standards. 2008 pag 3)

Esa comprensión del mundo natural, es uno de los elementos que resulta decisivo en este estudio, reflexionar frente a esas formas de dar a conocer, mostrar y aportar en la comprensión del fenómeno viviente en contextos no educativos, a la población no científica y no institucionalizada es quizá una forma de llevar la enseñanza y la labor docente fuera del aula.

Por otra parte, una de las miradas actuales de la enseñanza de las ciencias considera que debe tratarse de una forma integradora, en donde las artes hagan parte de ese proceso. Autores como Cilleruelo y Zubiaga consideran que puedan lograr avances significativos a partir de problemas deseados procurando que “la curiosidad y el interés personal se convierta en motor y guía del conocimiento” (2014, p.1). Por lo cual, puede pensarse en la ilustración científica como un posible complemento didáctico con la capacidad de articular los contenidos abordados en la formación en ciencias y que se constituye también como una posibilidad para acercarse al fenómeno viviente, más específicamente al momento de vida de la *Mentha*. Así mismo, se cree que la ilustración científica tiene el potencial para propiciar experiencias significativas con el *mundo natural* y establecer relaciones sensibles que vinculan a los sujetos con el entorno próximo, como lo menciona Lowenfeld, (1986)

Se debe saber que todo cuanto una criatura hace, y todo a lo que está sometida tiene sobre ella alguna influencia. Si un niño al realizar un trabajo de creación, intenta continuamente vincular entre sí todas sus experiencias, (pensamientos, sentimientos y percepciones) todo ello debe tener también un efecto unificador sobre su personalidad (p.7).

Desde esta perspectiva, habría que decir también, que en trabajos previos desarrollados en la Universidad Pedagógica Nacional se propone “la conveniencia de introducir en el aula, actividades , talleres específicos de enseñanza que tengan como referente las ilustraciones, puesto que a partir de ellas, es posible vincular procesos cognitivos, procedimentales y actitudinales, que son favorables para la conformación integral de un sujeto crítico y consciente de las responsabilidades sociales que le competen” (Torres,K. 2014, p.115). En esta misma línea de problematización, es posible pensar que el papel de la ilustración en la enseñanza de las ciencias naturales, en la comprensión y explicación de los fenómenos vivientes, juega un papel crucial al momento de articular experiencias sensibles, realidades, significados y en todo caso, saberes y conocimientos científicos.

Como lo expone Marqués (2017) en su acta del Coloquio Internacional La Imagen En Ciencia Y Arte, “se puede ver en la ilustración científica, el arte al servicio de la ciencia, ya que cada imagen es una explicación visual de aquellos fenómenos del mundo natural” (p.1), además de ser un aspecto fundamental para dar a conocer a un público más amplio los resultados de las investigaciones científicas, que debido al lenguaje especializado, no se comprende desde el lenguaje cotidiano, limitando el acceso a dicho conocimiento; su carácter detallado, específico y realista hacen que el dibujante requiera una consolidación de conocimientos que puedan ser plasmados en el boceto, la acuarela, el acrílico o cualquier técnica empleada.

La consolidación del conocimiento que abarque la complejidad del fenómeno viviente a través de la ilustración y observación intencionada del momento de vida de la *Mentha*, se aborda de una forma más armoniosa ubicándose en escenarios que brinden esa proximidad con la realidad del objeto de estudio, donde él, en interacción con su entorno, proporcione mayor información sobre sus dinámicas y procesos, por lo que se propone el desarrollo de esta investigación en la subdirección local de la Secretaría Distrital de Integración Social (SLIS) de Usaquén, siendo este un escenario no convencional, debido a la misionalidad de la institución, que es intervenido por profesionales de diferentes disciplinas, quienes debido a su rol en la entidad, abordan a la ciudadanía de todos los grupos etarios existentes en la localidad, lo cual brinda una pertinencia además de proyectarse como un agente replicador de experiencias.

## **Formulación del problema.**

¿Cuál es el aporte de la ilustración naturalista en los procesos de comprensión de los momentos de vida de la *Mentha* para los profesionales de diferentes disciplinas en escenarios no convencionales como la Secretaría Local de Integración Social (SLIS) de Usaquén?

### **Preguntas orientadoras:**

¿Cómo se puede vincular la experiencia sensible al proceso de divulgación científica?

¿Qué papel juega la observación en la construcción de explicaciones acerca de los momentos de vida de la menta?

## JUSTIFICACIÓN.

A lo largo de la historia, la humanidad ha dejado rastros de sus acciones de diferentes maneras, una de ellas fue la elaboración de imágenes en las paredes de las cuevas, hechas con tintes orgánicos y algunos minerales, indicios que dilucidaron las actividades de aquellos asentamientos y agrupaciones humanas que datan del periodo Paleolítico. Esta, fue una de las formas en la que se dio inicio a esa evolución del lenguaje, desde la pictografía e iconicidad, hasta una estructura aún más compleja, donde el humano cuenta con un amplio abanico de posibilidades para manifestar sus ideas, emociones y experiencias.

Considerando la necesidad que ha mostrado el humano en su historia sociocultural, de plasmar sus aprendizajes, rastros y memorias, mediante recursos gráficos, responde a su condición gregaria y social, se sitúa a la ilustración y/o dibujo como ese recurso para la comunicación, que ha evolucionado colectiva y culturalmente al ritmo en que el hombre se ha movido. Así, algunos de los aciertos que el campo de la ilustración ha dado a los desarrollos en ciencia e investigación, “se encuentran producciones gráficas que fueron claves para explicar las construcciones científicas que se fueron dando” (Grilli, 2015 p,91). Ejemplo de ello, las grandes expediciones botánicas mostraron, desde los herbarios, plantas vivas y semillas que germinaron en los jardines europeos, hasta ilustraciones con gran detalle, que comunicaron a las personas del común, los descubrimientos de los naturalistas de época y los científicos reconocidos de los siglos XVII y XVIII (Hernández, Bajo, y Fernández, 2012).

La ilustración científica y naturalista, también ha estado permeada por distintos intereses algunos de ellos políticos. Como ocurrió en el siglo XVIII, el reino de la Nueva Granada favoreció su desarrollo con recursos y reconocimiento a los naturalistas y expedicionarios. Al respecto Nieto (2003), indica que las ilustraciones aportan a la categorización del mundo natural, como posesiones logradas por los científicos, con lo que “las políticas económicas coloniales estimularon el desarrollo de la farmacia y la

taxonomía vegetal, ya que, dichas prácticas constituyen importantes formas de control, tanto de la naturaleza como de la sociedad” (p.420).

Por lo anterior se subraya la pertinencia y la importancia que tiene la ilustración científica y naturalista, que constituye un rol preponderante dada su capacidad integradora y comunicativa lo cual no debe desconocerse, puesto que otorga un valor agregado en el momento de formar en ciencias naturales , además que al observar las generaciones actuales, muestran una fuerte vinculación con las imágenes, los medios de comunicación, las redes y la mayoría de los contenidos audiovisuales están dotados de gran cantidad de información, con una presentación llamativa, con fácil accesibilidad, y de poca permanencia (en algunos casos) ya que recae en una información esporádica, que al ser tan masiva no conduce a un proceso de apropiación o interiorización, pero que de cierta manera, condiciona a ver de una forma distinta ese proceso de formación, por lo que el aula de clase o los diferentes escenarios que puedan propiciar una experiencia de aprendizaje suelen ser vistos como el caso opuesto, convirtiéndose en un reto provocar mayor interés hacia el conocimiento científico.

Habiendo enunciado los aportes realizados por la ilustración a la divulgación del contenido científico, se considera pertinente referir para la actualidad un marco de investigación más reciente, como lo es el STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Math), este es un término acuñado por Georgette Yakman (2006) quien postula que la ingeniería y el arte pueden interpretar a la ciencia y la tecnología (Cilleruelo L. Zubiaga A 2014), estableciendo esa conversación entre las disciplinas que las dota de un carácter integrador, donde la ilustración como una rama de las artes favorece la apropiación de los contenidos científicos, en tanto que no se pretende simplemente observar una composición artística, sobre un contenido científico, sino que por medio de la realización de una ilustración se comprenda esta complejidad del fenómeno viviente, al punto de ser interiorizado y representado con la precisión y rigor científico. En su momento y desde el interés propio, se empleó la ilustración para transmitir y comunicar resultados de una experiencia investigativa; particularmente, en este estudio se quiere mostrar la mirada del ilustrador, para exponer lo que ha visto y para demostrar cómo esa construcción contribuye a complejizar y comprender esa ilustración resultante, que muestra lo que el dibujante observa de los diferentes fenómenos vivientes y lo que él comprende de ellos. En otras palabras, el ilustrador requiere una comprensión teórica e incluso contextualizada del fenómeno viviente para ilustrar la extremidad

de un insecto, la estructura foliar de una planta o el organismo en su totalidad.

Dentro de la revisión de diversas investigaciones donde se involucra la ilustración científica y naturalista se identifica que este campo disciplinar ha sido poco retomado en la enseñanza de las ciencias, primordialmente biológicas, desconociendo con ello el valor enriquecido que puede la ilustración aportar frente a la comprensión de fenómenos vivientes, su interacción con el entorno y las experiencias sensibles de quienes intervienen en este entramado de relaciones que se va complejizando y ampliando a medida en que se avanza, se concatenan las experiencias y el conocimiento que dan cuenta del conocer, como una organización de la experiencia visual que termina convirtiéndose en un conjunto de proposiciones o enunciados que transgreden las barreras de la experiencia sensorial e inicia una construcción de enunciados y verdades, aportando a la construcción de conocimiento.

Dicha consolidación de conocimientos acerca de un fenómeno viviente por medio de la ilustración, requiere de una amplia comprensión y tiene el potencial de vincular al ilustrador de forma significativa, permitiendo que ese conocimiento construido, transforme sus concepciones y formas de observar y acercarse al fenómeno. Ahora bien, si se contempla al fenómeno viviente en interacción dentro de su entorno natural, las experiencias sensibles alcanzan un punto de precisión mayor, en palabras de Hernández; *et al.* (2012)

La calidad de la información será mucho mejor si el ser vivo en cuestión es observado en su medio natural, donde algunos matices relacionados con su adaptación y forma de vida pueden revelarse en actitudes, movimientos, poses o estructuras de crecimiento. (p.227).

Consecuentemente, interrelacionarse con el mundo natural, donde habitan una gran diversidad de organismos, aporta a la comprensión y reconocimiento de las interacciones entre ellos, la forma en la que se favorecen mutuamente, concreta experiencias y articula saberes que, de otra manera eran vistos de forma desconectada “se reconoce la importancia que tiene la naturaleza como espacio de formación y sensibilización desde sus ambientes vivos y diversos propiciatorios para apreciar y cuidar la vida a partir del relacionamiento intrínseco” (Peña, .2016 p. 121). Ahora bien, las personas que se mueven en campos de acción diferentes a las ciencias, y puntualmente a las ciencias naturales, cuentan con pocos espacios o momentos para relacionarse con el mundo natural, las acciones que desarrollan a diario no permiten un acercamiento consciente de aquellos reducidos lugares que presentan otras formas de vida, diferentes a la humana, y a causa de ello se pierde un valioso recurso para ver a lo vivo de una manera integradora.

En este sentido, es posible pensar en la Secretaría Local De Integración Social (SLIS) de Usaquén, como un espacio no convencional, para la divulgación de las ciencias naturales en donde hay una continua participación de diferentes grupos sociales que centran su atención e interés por actividades en torno a dicho espacio, ahora comprendiendo que en esta entidad se posibilita el desarrollo de la propuesta de investigación, dada la vinculación laboral, es necesario partir de las condiciones de dicho escenario para abrir las puertas de la comprensión de las ciencias naturales para todo tipo de público y así es posible tomarlo como referente para aportar a la transformación de las prácticas de la enseñanza de las ciencias naturales y la comprensión del fenómeno viviente y que promueva el interés de distintos profesionales mediante la exposición o acercamiento a experiencias sensibles y ejercicios teórico- prácticos de ilustración científica.

De acuerdo con el objetivo misional de la SDIS<sup>1</sup> su compromiso como institución del distrito es ser “líder del sector social, responsable de la formulación e implementación de políticas públicas orientadas al ejercicio de derechos, ofrece servicios sociales y

<sup>1</sup> Sigla de la Secretaría Distrital De Integración Social.

promueve de forma articulada, la inclusión social, el desarrollo de capacidades y la mejora en la calidad de vida de la población en mayor condición de vulnerabilidad,” (SDIS 2021).

El vincular esta investigación en una entidad que promueve dinámicas como las mencionadas anteriormente apertura el rompimiento de las barreras de lo urbano con el mundo natural, la vinculación de la perspectiva que presenta la maestría frente a la ciencia como una acción de construcción social y colectiva en donde podrán desarrollarse ejercicios teórico- prácticos de ilustración, desde la observación y la conceptualización del fenómeno viviente a través de experiencias sensibles, mediadas por actividades desencadenantes, que vinculen a los profesionales de la entidad a esta construcción de conocimiento, la cual puede converger en aquella cercanía que se fomenta desde la entidad frente al desarrollo de capacidades y la mejora en la calidad de vida de la población en mayor condición de vulnerabilidad.

Se debe agregar que estos escenarios permiten fortalecer los lazos del mundo social con el mundo natural, comprendiendo que el uno es dependiente del otro, en las dos direcciones, lo cual amplía y releva a la huerta y a la siembra como un referente, en donde profesionales de distintas áreas e incluso personas de la localidad que asisten por diferentes servicios, son personas que también se pueden interesar al menos por un instante en aprender ciencias naturales y quizá a partir de la ilustración se obtiene ese camino llamativo y por tanto significativo para aportar experiencias sensibles y construir significados, conocimientos e ideales colectivos y particulares sobre la ciencia, la naturaleza y su relación con el tejido social.

## **OBJETIVOS**

Para el desarrollo de la presente investigación se formulan los siguientes objetivos, tanto generales como específicos.

### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e implementar una estrategia de divulgación de ciencias naturales, donde la ilustración naturalista posibilite la comprensión del momento de vida de la *Mentha* como fenómeno viviente a partir de experiencias sensibles en escenarios no convencionales como la SLIS Usaquén

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Identificar cuáles son las concepciones que poseen los profesionales de la SDIS Usaquén acerca del momento de vida de la *Mentha*.
- Conceptualizar la ilustración y sus aportes al campo científico como una estrategia que aporta a la comprensión de los momentos de vida de la *Mentha* como fenómeno viviente.
- Contribuir a la comprensión del momento de vida de la *Mentha* a través de experiencias sensibles con profesionales interdisciplinarios de la SLIS de Usaquén.

## PROFUNDIZACIÓN TEÓRICA

La revisión documental realizada para el robustecimiento de la investigación presenta una serie de artículos científicos que reconocen a la ilustración científica y naturalista como disciplinas que contienen un potencial enriquecedor para abordar los contenidos científicos y aportar en la divulgación científica, acercando a los participantes de la investigación a una forma de interactuar y relacionarse con el fenómeno viviente, contribuyendo a “ desarrollo de modos de observar la realidad, y de modos de relacionarse con la realidad” (M. Arca, P. Guidoni y P. Mazoli, 1990 p.4).

El primer artículo se titula *Las ilustraciones en el proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior. (2013)* escrito por Rodríguez. A; *et al.* Este presenta una investigación de corte cualitativo, los autores enuncian un método histórico lógico, en relación con la dialéctica del conocimiento y la psicología materialista. Allí se expone la relevancia que cobra la ilustración a la hora de garantizar el aprendizaje en los estudiantes de pregrado. Los autores muestran que “el mayor desafío que enfrentan los profesores en su práctica cotidiana tiene que ver con descubrir todos los modos de enseñanza y la forma en que aprenden sus alumnos” viendo como un elemento potenciador de aprendizaje a los libros de texto que contienen ilustraciones apropiadas, en términos de precisión, e intencionalidad que cambie actitudes y conductas.

Además, indican la importancia de llenar esos vacíos o lagunas de conocimiento que se presentan en algunos libros de texto, por no tener las imágenes apropiadas o algunos por ser carentes de elementos integradores, por lo cual su interés está en lograr resolver los problemas de relación, de estructuras y de interdependencia entre la imagen cerebro y los medios ilustrados como sistemas integrados (Bertalanffy, 1968; Buckley, 1968; Rappoport, 1985) Una de las conclusiones que más aporte brinda a esta investigación es que afirman que “. *Las ilustraciones son intermediarias de cada tipo de enseñanza ya sea técnica o social humanística. Su forma didáctica, sencilla y explicativa por medio de*

*fotos y dibujos, es motivante para cumplir los objetivos propuestos*” Siendo este uno de los justificantes por los cuales se propone esta temática como objeto de estudio.

Hernández, S; *et al* (2012) expone “un recorrido cronológico por una serie de imágenes significativas para el desarrollo de la ilustración científica sobre el medio natural de las islas canarias” dentro del periodo pre-fotográfico, muestra la relevancia de este recurso a lo largo de los siglos XVII al XIX.

Los autores hacen hincapié en los contextos y grupos científicos que realizaron las ilustraciones, así como los contextos socio científico y cultural que intervinieron en dichas travesías. Releva en varios apartados el valor patrimonial y científico que contienen las ilustraciones consideradas hoy como un recurso tan importante como el texto, tanto en el ámbito estricto de la investigación como en la comunicación de resultados y la divulgación. La define como un puente entre el estamento científico y la sociedad en general.

El texto también habla del complejo papel que cumplen las imágenes en la construcción y comprensión del pensamiento científico, alude a las dificultades y etapas que lleva el proceso de la ilustración y como esta complejidad es canalizada y mejor orientada cuando los científicos también son buenos ilustradores, ya que se cuenta con la capacidad de analizar los fenómenos transmitiendo una gran cantidad de información en cada una de las imágenes realizadas.

Dentro de las conclusiones expuestas por los autores en este artículo, se retoma textualmente varias de ellas, en tanto que brindan un piso y soporte preponderante a la investigación en desarrollo, estas son:

“Las ilustraciones detalladas y precisas se convierten en objetos susceptibles de ser examinados como fuente de información primaria en subsiguientes investigaciones científicas; El tipo de imágenes descriptivas del que venimos hablando es accesible a un sector mucho mayor de la población, siendo de hecho, define como un puente entre el estamento científico y la sociedad en general”

Ahora desde la micología la autora Skinner, A. (2014) plantea que la humanidad ha requerido desde sus orígenes el realizar representaciones mediante imágenes, relacionando de manera descriptiva la importancia y aportes realizados por las expediciones botánicas, citando como ejemplo a la realizada por José Celestino Mutis (1783- 1810). Esta autora refiere dentro de la justificación de la investigación que el principal inconveniente en el estudio de los ascomas y basidiomas, debido a sus estructuras efímeras y sus características no pueden ser conservadas en exsiccata, es la ausencia de registros, razón por lo cual, la ilustración jugó un papel decisivo con aportes para dicho conocimiento. Indica que la importancia de las ilustraciones sigue vigente, pese a la cantidad de herramientas digitales para lograr una imagen, pues dentro del aporte de la ilustración, se destaca el hecho de que en una sola imagen se logran todos los detalles necesarios para reflejar gráficamente una especie y su biología.

Además de ello hace una afirmación clave para esta investigación pues indica que es preponderante que un ilustrador tenga conocimientos desde la parte disciplinar sobre los sistemas vivos ya que se *observa mucho mejor desde lo que se conoce*, y este último elemento permite la vinculación de la observación intencionada como un elemento que se entretiene en esta relación de conocimiento y práctica. Este artículo concluye con que “la ilustración siempre ha sido imprescindible en el ámbito científico tanto por su utilidad para recoger información como por la facilidad para transmitirla” (p.55)

El siguiente referente titulado *El diseño al servicio de la ciencia*, escrito por Torres, M. (2021) es un artículo en donde el autor presenta los aportes que realiza el diseño y la ilustración al campo arqueológico y como la ilustración amplía las posibilidades de ser multidisciplinario e interdisciplinario, hace alusión a la implementación de la ilustración científica como elemento trascendente en la formación profesional y enuncia a países como España, Guatemala y Argentina, donde se imparten cursos de posgrado en temas afines a la arqueología, paleontología. Concluye afirmando que la ilustración y el dibujo arqueológico son campos de poca investigación lo que posibilita el surgimiento de un nuevo campo de estudio.

Otro de los artículos que presenta un gran aporte a esta investigación es el escrito por la profesional Alejandra Migoya (2017) titulado como Ilustración Científica Botánica, Su Mirada Y Referencias

Actuales. La autora propone a la ilustración científica como una disciplina incipiente que resulta fascinante, alude a elementos que definen la ilustración como la claridad, ser de fácil decodificación y lectura; exactitud y objetividad; minuciosidad; síntesis; universalidad. Muestra una preocupación sobre el bajo reconocimiento que hay del campo en su país, e indica que la ilustración científica puede funcionar como un motivador para extender las habilidades técnicas al ámbito de la enseñanza aprendizaje. En este estudio realiza una propuesta curricular para la enseñanza de la ilustración científica en diferentes niveles de formación, afirma que el ilustrador está obligado a pensar, a observar, a preguntarse sobre el objeto de estudio y las formas para acceder a una conceptualización concreta que le brinde una visión clara, minuciosa, analizando no solo el lenguaje iconográfico sino también el verbal-escrito.

## MARCO TEÓRICO

*“Ilustración científica, naturalista, botánica, astronómica, paleontológica, médica, divulgativa, arte botánico o zoológico, en cualquiera de sus formas, aunque tiene sus propias técnicas y condiciones, concilia el arte y la ciencia; su fin es, en todos los casos, comprender, explicar, interpretar y representar la infinita complejidad de la naturaleza.”*

*(Navarro Bohorquez, 2018)*

## LA ILUSTRACIÓN

Reconocer la historia de la ilustración puede ayudar a comprender el interesante y complejo papel de la imagen en el proceso de construcción del pensamiento científico, así como la forma en que este pensamiento modula y dirige la producción gráfica dentro de su ámbito, sin olvidar el impacto potencial de estas creaciones sobre el resto de la sociedad y su vinculación con las tendencias estéticas de cada momento.

Para Estivariz, M. Perez, M. & Thriller, M. (2006), las primeras ilustraciones se encontraron en el paleolítico, donde piezas coloridas y realistas, hechas en rocas de cuevas, mostraban el comportamiento de diferentes grupos biológicos y su ambiente, ilustraciones explicativas acompañando la historia de la evolución humana, desde las pinturas rupestres en la Prehistoria y las antiguas civilizaciones egipcia y griega hasta la actualidad (Skinner, A, 2015 citando a Castro, 2014).

La ilustración científica tuvo sus comienzos en la ilustración naturalista, que, sumado al hiperrealismo, corresponden a tres disciplinas que tienen por objeto mostrar el fenómeno viviente u otros objetos de una forma clara y muy cercana a la realidad observada, la línea divisoria que las separa es muy sutil, lo cual hace que haya dificultad al momento de conceptualizarlas.

El hiperrealismo es una rama de la ilustración que busca realizar obras que sean, como su nombre lo indica, una fiel réplica del objeto tomado como muestra. A su vez, la ilustración naturalista, mayormente usada desde la ilustración botánica, fue una de las primeras disciplinas científicas en aparecer.

“Su utilidad era la de ayudar a los boticarios en la elaboración de recetas para los médicos. Más allá de la utilidad médica, la ilustración de plantas descrita por doctores y naturalistas del siglo XVI fue apreciada muchos años más tarde como una forma de expresión artística, volviéndose inspiración incluso para muchos objetos decorativos” (Castellanos, M. 2020 p.3)

Esta rama surgió en la época de las grandes exploraciones con el objetivo, también, de registrar todas las especies desconocidas de los nuevos mundos y sus hábitats. Para ello, además de retratar los sujetos, era muy importante cuidar la composición, la iluminación y otros elementos artísticos, esta ilustración presenta mayor apertura o flexibilidad ante consideraciones del ilustrador, la ilustración naturalista puede en algún momento funcionar como ilustración científica, pero esta última no puede convertirse en ilustración naturalista, dada su estrechez y rigidez del campo investigativo.

Las ilustraciones naturalistas buscan la armonía de las composiciones, tanto desde el punto de vista de los elementos ilustrados como desde el punto de vista de los colores utilizados. En este sentido, las obras finales no deben ser necesariamente fidedignas a la realidad, sino que pueden corresponder más a una visión personal o subjetiva del autor, no obstante, esta ilustración como origen de la vinculación entre el arte y el conocimiento científico presenta una amplia diversidad de recursos y aspectos que puede movilizar acciones de divulgación y comunicación científica.

De acuerdo con Castellanos, M. (2020) la ilustración naturalista y la científica no son vistas sólo como medios artísticos de representación rigurosa, sino como vías precisas de transmisión del conocimiento. Esta autora indica que, aun cuando la fotografía ha logrado un detalle y acercamiento exagerado, con calidad y definición, no logra reemplazar estas artes, además, es por una cuestión puramente estética, ya que según

ella *“la fotografía captura lo que ve, mientras que la ilustración muestra lo que se ve, lo que no se ve, y lo que el científico conoce”* (p. 4).

La distinción de rigidez o estrechez de la ilustración científica en asociación a la investigación, la aparta de la ilustración naturalista, aunque estas dos disciplinas son un componente visual, que resulta de una observación minuciosa, dotada de relaciones que permiten al ilustrador objetivar paulatinamente al fenómeno observado, llevando el ejercicio a un acercamiento de representación con tal realismo que logra *“sistematizar la construcción del mundo por medio del orden, la armonía y la proporción”* Estivariz, Pérez y Theiler, (2006, p. 9) esta organización le permite al ilustrador establecer un orden jerárquico que hace hincapié en la importancia de cada una de las estructuras representadas en el conjunto o composición final, en el cual se destaca el proceso y estructuras que den la información necesaria para formalizar dicha comprensión (Mayor y Flores, 2013), asumiéndola como una unidad semántica complementaria de la investigación.

La ilustración botánica se apoya en el material que el botánico trae del campo (datos, fragmentos del vegetal y también de fotografías, y bocetos), a partir del que el ilustrador tiene que extraer la información precisa para traducirla en una imagen comprensible.(Castellanos 2020, p.4) Hernández, Bajo y Fernández (2014) afirman que es necesario que un ilustrador pueda realizar una conceptualización del objeto de estudio, de manera teórica y vivencial, ya que al observar el organismo en interacción con el medio puede obtener mayor comprensión y la composición final podrá canalizar y transmitir una gran cantidad de información. Una imagen se impone como un medio privilegiado de catalogación y comunicación, sobre todo por sus cualidades descriptivas, analíticas y su fluidez en la enunciación de los contenidos más complejos.

Una de las características de la ilustración científica es su intencionalidad explicativa, la objetivación del fenómeno viviente, independiente del reino que se esté estudiando, permite que un proceso subjetivo como lo es el ilustrar, realice una composición que dé cuenta de una información especializada, que facilita su comprensión. Para la

elaboración de una ilustración científica y naturalista se conocen diversas técnicas, dentro de las cuales son destacadas “las acuarelas, gouaches, lápices negros y de colores, tintas, óleos e incluso la ilustración digital que actualmente está en auge” (Mayor y Flores, 2013, pág. 133) y la técnica mixta que, como su nombre lo indica, involucra el uso de varias técnicas en la elaboración de una sola composición.

Para la implementación de la ilustración en este estudio, se espera llegar al uso adecuado del grafito en contrastes de blanco y negro, donde se destaquen los tonos, dimensiones, proporcionalidad y profundidad (entre otras características de la ilustración) logrando un resultado comprensible que revele los aspectos más precisos del fenómeno y elementos de su interacción con el ambiente.

*Una reacción de la retina es solamente un estado físico, una excitación fotoquímica. La visión es una experiencia.*

*Norwood Russell Hanson*

## **OBSERVACIÓN**

Al enunciar la observación como elemento protagónico en la comprensión de la ilustración científica y naturalista, vale la pena resaltar qué se entiende por observar. La primera idea de observar o ver, podría plantearse en términos fisiológicos, como ese estímulo que es percibido por la retina y que va a configurar en el sistema nervioso una imagen, de la cual el observador obtiene un significado, la segunda idea y la que tendrá relevancia en esta investigación es la exhibida por Hanson, para quien la acción de observar o ver, es una experiencia, es decir, lo que se ve o se observa está mediado por los conocimientos y vivencias que ha construido el observador a lo largo de su existencia, así mismo, Maturana (1996) plantea esa discusión de qué es ver en términos de percepción, lo que para él, consiste en la constitución de un mundo de acciones, que es inherente al sujeto y que está mediado por el lenguaje donde se construyen relaciones, distinciones y descripciones acerca del fenómeno observado.

Ian Hacking en su texto de Representar E Intervenir (1983) cita a Shapere (*s.f.*), diciendo que “él sabe que si algo es o no directamente observable depende del estado actual del conocimiento (...) podemos pensar que conforme la teoría se da por sentada, extendemos el alcance de lo que llamamos observación” (p. 211)

Esta distinción cobra relevancia ya que la observación es uno de los argumentos que se destacan en la ilustración, en tanto que un ilustrador no dibuja lo que ve sino lo que sabe de lo que ve, al prestar toda su atención a crear una imagen de un organismo, pone en manifiesto sus conocimientos, pero es necesario decir que el fenómeno de la observación interpela una preocupación por el contexto y una centralización, es decir, no cualquier observación podrá aportar a la construcción de un conocimiento, como lo

refiere Santos (1999. pc 425) “No se puede observar todo a la vez, pero poco sentido tiene recoger una frase, un hecho, un gesto si no tenemos en cuenta el contexto en el que se ha dado”

El diseño de esta investigación pretende complejizar esas formas de observar, ya que, para realizar una ilustración de índole naturalista o científica, se requiere que haya una conceptualización y una formalización de lo sucedido con ese espécimen, luego entonces, debe haber cuestionamientos y delimitaciones de la observación.

En este sentido, se pueden retomar elementos de la investigación a partir de la observación (participante y no participante), y transpolarlos a esta experiencia observacional. De acuerdo con Campos, G y Lule, N. (S.F) se dice que la observación

“es la forma más sistematizada y lógica para el registro visual y verificable de lo que se pretende conocer; es decir, es captar de la manera más objetiva posible, lo que ocurre en el mundo real, ya sea para describirlo, analizarlo o explicarlo desde una perspectiva científica” (p.3)

Esta forma de sistematizar refiere unos pasos clave de la observación, que son moldeables al presente estudio. Los cuales, según Díaz, L. (2011) son:

- Determinar el objeto que se va a observar.
- Determinar los objetivos de la observación (para que se va a observar).
- Determinar la forma con que se van a registrar los datos.
- Observar cuidadosa y críticamente.

Si bien estos pasos no son desarrollados por el investigador, si son una forma de ordenar el proceso investigativo, cuando el investigador propone la planta de la *Mentha* y las condiciones en las que se realizará la observación, delimita el objeto de estudio, establece unas pautas para comprender desde la estructura, la función e interacción que tiene este organismo con el medio, haciendo énfasis en aquellos criterios que lo hacen un ser viviente, “así, cuando damos cuenta de algo, explicamos, argumentamos, definimos (...) estamos generando condiciones para identificar el tipo de imagen que estamos utilizando como estrategia para hacer esas representaciones”(Valencia, S. et,

al 2001, p.35) y esta identificación permite que se lleve un seguimiento de los cambios conceptuales que se dan a partir de la observación intencionada que se refleja en cada estructura dibujada.

Se conduce a los participantes por el camino que se quiere recorrer en la investigación, mostrando de forma clara las condiciones bajo las cuales se interviene el espécimen, da cuenta de un proceso observacional gradual que se va complejizando, en la medida en la que se incorporan elementos teóricos y vivenciales con el proceso. Este acto de ver según Dewey (2008) implica la cooperación de los elementos (...) así como la cooperación de todas las ideas unidas que pueden servir para completar el *nuevo cuadro* que se está formando (p.61).

A partir de las orientaciones del investigador, se espera pasar de una observación desprevenida e inconsciente a una observación detallada, cuestionada y problematizada, que se entrelace con la teoría y logre complejizar las formas de comprender el fenómeno observado.

*“La importancia de la comunicación científica trasciende el uso de medios y se encuentra en la relevancia social que ha adquirido con el pasar de los años, al no ser una actividad inocua y hallarse atravesada por la cultura”* Castillo Et.al. (2015, pág.63)

## **DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**

La divulgación de la ciencia puede verse como el consolidado de actividades comunicativas utilizadas para transmitir los procesos, conocimientos y resultados de la labor científica, aunque se podría pensar que realiza énfasis en los descubrimientos científicos del momento, de acuerdo con Sánchez y Roque (2011) también lo hace en teorías más o menos bien establecidas, aceptadas socialmente o incluso en campos enteros del conocimiento científico.

Así mismo, autores como Alfredo Marcos y Fernando Calderón de la Universidad del Bosque (2002) refieren que “se puede llamar divulgación científica a la comunicación social de la tecnociencia a través de los medios de comunicación (prensa, radio, televisión ... y sus correspondientes versiones), museos, entre otros. Este proceso puede dirigirse a una población de especialistas o a grupos específicos de la sociedad, Vargas et, al. (2015) hacen una distinción al hablar de divulgación científica diciendo que:

“Los procesos de comunicación de la ciencia se distinguen según el público al cual se encuentren dirigidos. Se habla de difusión científica cuando la información va dirigida a grupos de pares o especialistas, y de divulgación de la ciencia cuando el público al cual se dirige es diverso y heterogéneo” (pág.60)

Es relevante mostrar los resultados de la ciencia a la comunidad ya que, “no solo es un factor de crecimiento del propio quehacer científico, sino también una aportación para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía” (Vargas; et al. 2015 pág. 91) luego entonces es una ventana que da apertura al común, un canal para poner a disposición de muchas personas la oportunidad de comprender de un modo más accesible, aquello que se cree exclusivo de la comunidad científica. En este aspecto la ilustración que se pretende desarrollar en la investigación, tendrá ese carácter divulgador, aportará el gozo que se genera por conocer el aprovechamiento de los recursos que ofrece la naturaleza y la manera en que son utilizados por la ciencia, por lo cual deben acortarse las fronteras que dividen a la ciencia de la sociedad y de otras expresiones culturales de conocimiento (Calvo y

Calvo 2011).

Resulta indispensable hacer hincapié en comprender la importancia que cobra la divulgación para esta investigación, ya que es una forma de acercar la ciencia al público general, no especializado; partiendo de la ilustración como una “actividad de explicación y difusión de los conocimientos, la cultura y el pensamiento científico y técnico” (Sánchez y Roque 2011 ) aún más cuando se aborda un grupo diverso y heterogéneo, disciplinariamente hablando, como el que participa en esta investigación, se retoma entonces la divulgación científica como estrategia que al articularse con la ilustración expresan con originalidad, de forma clara y llana, sentido, convicción, firmeza, así como el carácter de quien escribe de forma objetiva (Briseño, M. 2012, p.3)

La comunicación de la ciencia puede ser realizada por el mismo personal científico- investigador o por otras personas, tales como periodistas científicos, divulgadores o gestores de comunicación, que para esta investigación será realizada a través de la elaboración de composiciones ilustradas donde sea posible comprender en un lenguaje sencillo como lo es el ilustrado, todos los momentos de desarrollo que presenta la *Mentha* como fenómeno de estudio.

*P. E -El hecho de saber más sobre el hombre y el mundo, ¿le hace más fácil la vida diaria?*

*H.M -Mucho más fácil. Pero no tanto por los conocimientos específicos que pueda yo haber adquirido, sino porque me di cuenta que no puedo pretender ser el dueño de la verdad.*

*(Fragmento de entrevista a Humberto Maturana 1989)*

## **FENÓMENO VIVIENTE**

Dentro de la presente investigación se aborda la idea de fenómeno viviente partiendo de lo expuesto por Maturana y Varela en su libro *De Máquinas y Seres Vivos* de 1998 donde aluden a la fenomenología biológica como aquello que comprende la organización del individuo por medio de sus transformaciones e interacciones, “la manera particular de concatenación del operar de los componentes del ser vivo son lo que lo hacen ser vivo” (p.13).

Para los autores, el fenómeno viviente existe mediante esos procesos relacionales que dan origen, de forma local y general, que no solo aluden a su funcionamiento y/o descripción, sino también al operar de sus componentes en la unidad y la totalidad. Vera,I(2017) afirma que el ser viviente no puede comprenderse de manera aislada, “constituyendo una perspectiva en la que la interacción es un referente que da cuenta del fenómeno de lo vivo” (p. 43).

Lo anterior está estrechamente relacionado con el desarrollo aquí propuesto, la visión fenomenológica acompañada de experiencias sensibles conduce a que la formación en ciencias tenga una trascendencia. Cuando se observa un organismo en interacción con el ambiente y los factores abióticos, y se interpela dicha observación mediante cuestionamientos e inquietudes, preguntándose de manera intencionada sobre las relaciones que allí se entretienen se da un abordaje fenomenológico de lo observado, Maturana (1996) en su libro *el sentido de lo humano*, afirma que es claro que ningún ensayo ni contemplación de algo, puede cobrar sentido significativo a menos que se hagan explicaciones e interpreten dentro de un marco teórico explícito, en donde se pasa de una contemplación, sujeta a elementos meramente estéticos, a una complejización que parte de

preguntas como: de qué se alimenta, por qué consume esta cosa y no la otra, cómo se mantiene en condiciones extremas, por qué interactúa con este u otro organismo. Estas son tan solo unas de las tantas preguntas que pueden ser el inicio de una comprensión que trasciende de una primera experiencia contemplativa a una experiencia de reconocer. “El reconocer qué caracteriza a los seres vivos en su organización, permite relacionar una gran cantidad de datos empíricos sobre el funcionamiento celular y su bioquímica” (Maturana y Varela. 1984, p.28)

Uno de los términos introducidos por Maturana y Varela claves en su teoría fue la AUTOPOIESIS, la cual se apoya en los datos empíricos y su relación con el funcionamiento celular y bioquímico del fenómeno viviente, para interpretarlos desde un punto de vista específico que hace hincapié en el hecho de que los seres vivos son unidades autónomas, donde para comprender la autonomía del ser vivo dicen que:

“debemos comprender la organización que lo define como unidad, esto porque es el dar cuenta de los seres vivos como unidades autónomas lo que permite mostrar cómo su autonomía, usualmente vista como algo misterioso y elusivo, se hace explícita al señalar que lo que los define como unidades es su organización, y que es en ella donde simultáneamente se realizan y especifican a sí mismos” (Maturana y Varela. 1984, pág.29).

Malagón, F., Sandoval, S. y Ayala, M.M. (2013) Expresan desde la fenomenología de Husserl y Heidegger que el fenómeno requiere alguien ante quien aparecer, ya que el fenómeno es lo que aparece frente a una conciencia, dicha conciencia desde la perspectiva de Husserl, existe en la medida en que es consciente de algo, por lo tanto desde ese punto de vista el fenómeno no es en sí mismo, requiere de una observación intencionada que lo interpele para organizarlo, fragmentarlo y comprenderlo, supeditado a experiencias y acciones que conduzcan a una comprensión.

Al asumir que el fenómeno requiere de alguien con una conciencia para su reconocimiento se incorporan cuatro acciones que desde Malagón; *et al.* se definen como la *comprensión y construcción de fenomenologías, la ampliación de las experiencias sensibles que permitan materializar el fenómeno y la construcción de formas de hablar del fenómeno y la concreción de supuestos conceptuales* (2013 p.122), estas acciones encabezarán la estructura de esta investigación, constituidas por la ilustración y la comprensión del fenómeno viviente desde la observación a los momentos de vida de la *Mentha*.

## La *Mentha*

Los seres vivos se caracterizan porque, literalmente, se producen continuamente, Franscois Jacob afirma, al igual que Maturana y Várela que los organismos presentan unas condiciones fisicoquímicas muy específicas, que se desarrollan en cadena de manera sucesiva, repitiendo con un orden, armonía y constancia en aras de obtener un resultado que es la organización y el crecimiento del individuo. (Jacob, 1999) Ahora bien, organismos que permiten dilucidar estas condiciones, de una manera casi palpable, a través de observaciones dirigidas y cuestionadas, son las plantas, estos organismos habitan el planeta desde hace 500 millones de años de acuerdo al registro fósil hallado. El reino *plantae*, es uno de los mayormente descritos dentro de los 5 reinos, fueron las plantas quienes colonizaron ampliamente la zona terrestre del planeta, con diversas características y estrategias adaptativas y reproductivas, que lograron a partir de procesos simbióticos y de interacción con factores ambientales. Estas cualidades las vuelven unos actores importantes en esta investigación, ya que al hablar del fenómeno viviente se requiere una delimitación más precisa para lograr su abordaje, por lo cual, se caracteriza el género de la *Mentha* y lo correspondiente a sus momentos de vida.

La *Mentha* es un género cosmopolita, debido a su amplia distribución en los continentes, para América presenta una distribución secundaria ya que es nativa de Europa. Este género de plantas aromáticas, encierra una variedad de especies de gran importancia, en estudios hechos se encuentra que las especies de *Mentha* tienen efectos significativos como analgésico, actividad antiinflamatoria, antipirética, antioxidante, anti androgénica, antimicrobiana, anticancerosa entre otros (Sevindik, 2018). La clasificación taxonómica que se encuentra en el Herbario en línea del Jardín Botánico José Celestino Mutis se referencia con distribución en Bogotá a la *Mentha pulegium*, no obstante, debido a las dinámicas propias de la investigación, y a la escasa información sobre la distribución de especies para Colombia, y puntualmente para Bogotá, se abordan las características morfológicas que agrupan el género, sin entrar a especificar una especie de *Mentha* en particular; a partir de la clasificación taxonómica de la Tabla 1, este género se identifica como un grupo de plantas herbáceas y resistentes, debido a su capacidad de adaptación y reproducción.

<b>Reino:</b>	<i>Plantae</i>
<b>División</b>	<i>Tracheophyta</i>
<b>Superclase</b>	<i>Angiosperma</i>
<b>Clase</b>	<i>Magnoliopsida</i>
<b>Orden</b>	<i>Lámiales</i>
<b>Familia</b>	<i>Lamiaceae</i>
<b>Género:</b>	<i>Mentha</i>

Tabla 1 Clasificación taxonómica de la *Mentha*

El género *Mentha*, se configura como un elemento clave para hablar del momento de vida, ya que es conocido en todas partes del mundo debido al amplio margen de uso y beneficio que presentan las diferentes partes de la planta.

Dichas plantas “son muy apreciadas por sus propiedades terapéuticas y por su alto contenido en aceites esenciales, se utilizan en preparaciones farmacológicas (ver Tabla 2) y como fitoterápicos, además de ser expendidos en el comercio como medicamento herbolario, por sus propiedades aromáticas y saporíferas su uso se extiende también a la repostería, licorería y las golosinas” (Bruneton 1991, Alonso 1998, 2004).

Este género está representado por unas 19 especies y 13 híbridos naturales, “su taxonomía es complicada dada la alta frecuencia de hibridación” (Bonzani; *et al.* 2007. p. 77), esta dificultad de clasificación es uno de los criterios por los cuales se socializan e ilustran las características de la clasificación taxonómica hasta el género, son principalmente hierbas perennes, creciendo salvajemente en lugares húmedos o mojados (Božović, M. Pirolli, A. & Ragno, R. 2015) La tabla relacionada a continuación describe por especies e híbridos los efectos farmacológicos que pueden ser extraídos a partir de los aceites esenciales de la *Mentha*.

Tabla 2 Efectos farmacológicos de las especies de *Mentha*. Autor Tabla: Sevindik, Mustafa (2018).

Mentha plants	Pharmacological effect	Extraction
<i>Mentha spicata</i>	Analgesic [14,18], Anti-inflammatory [18,28], Antipyretic [18], DNA damage protecting activity [25,27], Antioxidant [21,59], Anti-androgenic [22], Antimicrobial [42,47,74], Cytotoxic [42,52], Antiviral [47], Anticancer [49], Antiemetic [56]	Essential oils, Methanol, Diethyl ether, Ethyl acetate, n-butanol, Ethanol, Hexane, Chloroform, Aqueous, Water
<i>M. spicata</i> var. <i>crispa</i>	Antibacterial [22], Anti-allergic [36], Antioxidant [45]	Essential oils, Methanol, Water-soluble
<i>Mentha</i> × <i>piperita</i>	Analgesic [15,19,24,43], Antimicrobial [20,37,42,47,74], Antioxidant [20,45,53,57], Antibacterial [22,53], Antiparasitic [24], Sedative [24], Antichlamydial [33], Cytotoxic [42,54,57], Anti-inflammatory [43,57], Antiviral [47], Anticancer [51,54], Antiemetic [56], Radioprotection [58]	Essential oils, Aqueous extracts, Ethanol, Hexane, Chloroform, Methanol, Water-soluble, Petroleum ether, Benzene, Ethyl acetate
<i>M. arvensis</i>	Analgesic [16], Antimicrobial [16,42], Antioxidant [16], Antibacterial [22], Sedative [38], Anti-inflammatory [38,75] Cytotoxic [42], Anticancer [49], Hepatoprotective [59], Anti-allergic [75]	Ethanol, Essential oils, Methanol, Aqueous, Chloroform
<i>M. arvensis</i> var. <i>japanensis</i>	Antioxidant [45]	Water-soluble
<i>M. cordifolia</i>	Analgesic [17], Antioxidant [75]	Ethanol, Aqueous
<i>M. aquatica</i>	Antimicrobial [20], Antioxidant [21,44,45], Anticholinesterase [21], Anti-inflammatory [44]	Essential oils, Ether, Chloroform, Ethyl acetate and n-BuOH, hydroalcoholic
<i>M. longifolia</i>	Antimicrobial [20,32,42,66,69,78], Antioxidant [20,32,63,66,67,68,78], Cytotoxic [32,42,50], Anticancer [49], Hepatoprotective [60], Antispasmodic [62], Antibacterial [67,70], Acute Toxicity Effect [70], Antiviral [73]	Essential oils, Methanol, Aqueous, Ethanol, Hydroalcoholic
<i>M. longifolia</i> subsp. <i>longifolia</i>	Antimutagenic [64], Antioxidant [65,71], Antimicrobial [65,71]	Ethanol, Methanol
<i>M. mozaffarianii</i>	Analgesic [23], Antimicrobial [77]	Essential oils
<i>M. pulegium</i>	Antiparasitic [24], Antimicrobial [29,39,40], Antioxidant [40,81], Antispasmodic [61], Antimutagenic [81]	Essential oils, Hot water, Cold water, Ethanol, Hexane, Methanol, Dichloromethanol
<i>M. viridis</i>	Analgesic [24], Antiparasitic [24], Anticancer [49], Antioxidant [78], Antimicrobial [78]	Methanol, Aqueous
<i>M. suaveolens</i>	Cardiovascular Effects [30], Antibacterial [31], Analgesic [35], Anti-inflammatory [35], Antiviral [46]	Methanol, Dichloromethanol, Ethanol, Hexane, Essential oils
<i>M. australis</i>	Antioxidant [34]	Methanol
<i>M. rotundifolia</i>	Antibacterial [41], Antioxidant [79], Antimicrobial [79]	Essential oils
<i>M. haplocalyx</i>	Antioxidant [45], Anti-inflammatory [80], Anti-allergic [80]	Water-soluble, Ethanol
<i>Mentha</i> × <i>dalmatica</i>	Antioxidant [45]	Water-soluble
<i>Mentha</i> × <i>verticillata</i>	Antioxidant [45]	Water-soluble
<i>Mentha</i> × <i>villosa</i>	Cytotoxic [48], Antitumour [48]	Essential oils
<i>M. canadensis</i>	Antioxidant [55]	Methanol
<i>M. dumetorum</i>	Antimicrobial [74]	Essential oils

Tabla 2 Efectos farmacológicos de las especies de *Mentha*. Autor Tabla: Sevindik, Mustafa..

Al realizar la revisión de los momentos de vida de la *Mentha*, se encuentra que pueden sembrarse mediante semillas o propagarse vegetativamente por estolones. Sí se da inicio al proceso de germinación mediante semillas puede tardar de 15 a 20 días en ser evidente la plántula, el semillero debe tener buena exposición al sol y un riego frecuente de al menos 3 veces por semana, dependiendo de la temperatura del entorno en el que se encuentre.

La propagación vegetativa o por estolones es uno de los procesos más efectivos y rápidos, ya que puede proliferar rápidamente, adaptándose a un sustrato rico en nutrientes, partiendo de restos orgánicos y un buen riego, este proceso inicia con un corte al esqueje o estolón dejando al menos 10 cm libres de hojas, pueden sumergirse en agua aproximadamente por 15 días, hasta que el tejido radicular inicie su crecimiento de manera abundante, una vez se evidencie el crecimiento de esta estructura, puede trasplantarse a una maceta o huerta, dependiendo de los intereses dado que es un género que presenta un crecimiento prolífico y puede ser agresivo e invasor en los jardines.

Este género presenta flores pequeñas y suelen ser de color púrpura pálido, rosa o blanco, estas están dispuestas en agrupaciones a modo de racimos, ya sea formando verticilos o apiñadas en una espiga terminal. Las flores no son típicas de otros miembros de la familia, ya que tienen cuatro pétalos unidos en lugar de cinco, los aceites volátiles están contenidos en puntos resinosos en las hojas y tallos, los cuales son cuadrados, siendo esta una característica del género. (Enciclopedia británica).

Al ser un género de rápido crecimiento, su siembra se consolida como una actividad desencadenante que permite realizar una observación intencionada, organizando la experiencia, involucrando la relación de factores bióticos, abióticos y características morfológicas y taxonómicas, en un lenguaje iconográfico a través de una ilustración científica.

Ahora bien, al hablar de la interacción de las plantas, el suelo y otros organismos, se hace pertinente relacionar desde la ecología de Odum la visión de suelo como subsistema, el cual presenta un metabolismo propio, que depende de tres niveles de interacción. 1. Microbiota: constituida por algas del suelo, bacterias y hongos, quienes establecen una conexión con los residuos vegetales y animales del suelo en la cadena de alimentos de detritus, 2. Mesobiota: Presenta participación de nematodos, micro artrópodos (larvas de insectos) y colémbolos, y por último la 3. Macrobiota: La cual vincula como actor principal, las raíces de las plantas, quienes brindan a la tierra una consistencia de “esponja viviente”, insectos mayores (Dermáptera, coleóptera mayoritariamente), lombrices y algunos vertebrados pequeños como reptiles y mamíferos (topos, ardillas, culebras) hacen parte de este nivel. (P.Odum, 1972).

Esta visión de suelo permite entretejer unas relaciones más amplias del organismo observado y las posibles variaciones que presenten los momentos de vida que tendrán seguimiento, desde la siembra del esqueje (esto por la efectividad del método para mostrar crecimientos más acelerados) hasta la proliferación de hojas y tallos nuevos, que den cuenta de las características morfológicas que agrupan al género, en caso de no lograrse la observación de las inflorescencias, ya que como lo afirman Raymúndez y col., 2005; Lawrence, 2007; Tillett, 2013, citados por Orsinia, G y Tillett, S (2019) “Las mentas no suelen florecer de manera natural en los trópicos debido a su origen mediterráneo. A esta característica fenotípica se le suma su gran variabilidad morfológica y fitoquímica por la existencia de numerosos híbridos y cultivares” (p.12) se optará por la revisión documental de otras especies y partir de la fotografía para llegar a la ilustración del espécimen completo.

Así, unas de las especies que podrán ser representativas en las ilustraciones, debido a la documentación hallada, corresponden a las especies, *M. acuática*, *M. spicata* y *M. piperita*.

De acuerdo con Orsinia, G y Tillett, S (2019) los Caracteres diagnósticos vegetativos más distinguibles son los siguientes:

“*Mentha acuática*: Hierba ascendente estolonífera de ca. 40 cm de alto, aromática. Tallos cuadrangulares, aristados, glabros, con entrenudos de 2–5 cm de largo. Hojas simples, opuestas, decusadas, lisas, verde claro, pubescentes en los nervios; pecíolo acanalado, subterete, de hasta 0,5 cm de largo; lámina ovado-suborbicular de 2–8 cm de largo x 1,5–5 cm de ancho, base obtusa, ligeramente cordada, margen suavemente crenado, ápice obtuso a anchamente agudo. Inflorescencias terminales tipo cabezuela, densas, de más de 20 flores;” (p.16)

Estos caracteres pueden identificarse en la Figura 1, donde se encuentra la ilustración el tipo de hoja y la inflorescencia.



Figura 1 *Mentha acuática*. A. Ilustración del hábito (escala: 5 cm). B. Detalle de hojas (escala: 2 cm). C. Inflorescencia (escala: 2 cm). Propiedad de Orsinia, G y Tillett, S (2019)

“*Mentha spicata*: Hierba decumbente estolonífera de ca. 30 cm de alto, aromática. Tallos cuadrangulares, aristados, pubescentes, con entrenudos de 2–10 cm de largo. Hojas simples, opuestas, decusadas, rugosas, bulladas, subsésiles, verde oscuro; pecíolo subterete y completamente plano por la parte adaxial, de ca. 4 mm de largo. Inflorescencias terminales tipo verticilastro, densas, ramificadas o no, con cimas sésiles de más de 20 flores por verticilo; Flores de ca. 5 mm de largo, subsésiles; base truncada u obtusa y el margen irregularmente serrado; la forma es variable pero predominantemente lanceolado-elíptica” (p.17) Ver figura 2 donde se encuentra la ilustración el tipo de hoja y la inflorescencia.

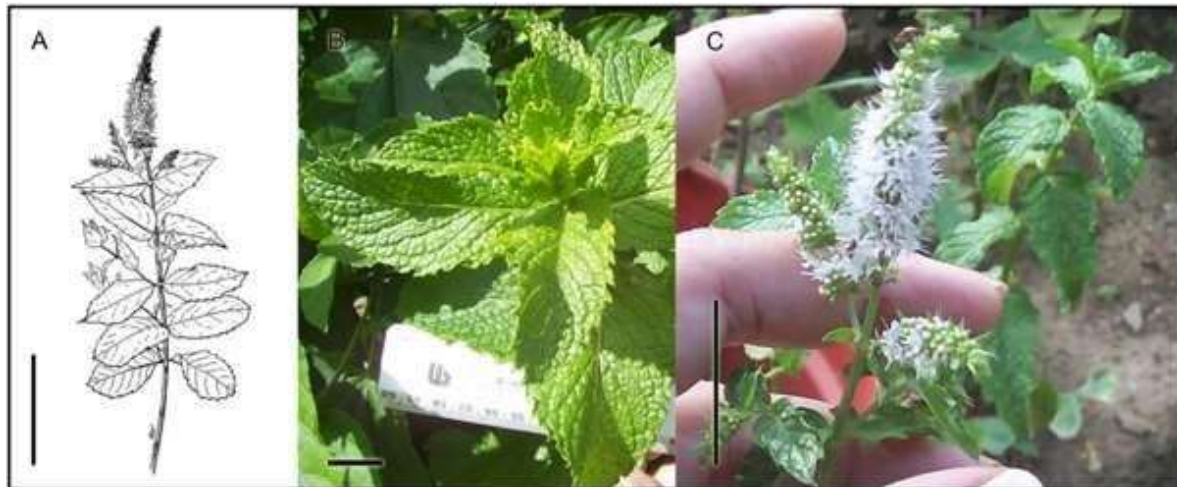


Figura 2 *Mentha spicata*. A. Ilustración del hábito (escala: 5 cm). B. Detalle de hojas (escala: 2 cm). C. Inflorescencia (escala: 2 cm). Propiedad de Orsinia, G y Tillett, S (2019)

“Hierba ascendente estolonífera de ca. 50 cm de alto, aromática. Tallos cuadrangulares, aristados, glabros, con entrenudos de 5-8 cm de largo. Hojas simples, opuestas, decusadas, lisas; pecíolo acanalado, subterete, de hasta 2 cm de largo; lámina elíptica de 4–8 cm de largo x 2–4 cm de ancho, base cuneada, margen serrado, ápice agudo. Inflorescencias terminales tipo verticilastro, laxas en la base, densas hacia el ápice, generalmente no ramificadas, con cimas pedunculadas de 12 a 20 flores por verticilo” (p.18)

Ver figura 3 donde se encuentra la ilustración el tipo de hoja y la inflorescencia.



Figura 3 *Mentha x piperita*. Ilustración del hábito (escala: 5 cm). C. Detalle de hojas (escala: 2 cm). D. Inflorescencia (escala: 2 cm). Propiedad de Orsinia, G y Tillett, S (2019)

Los aportes de este documento, son valiosísimos, dada la implementación del recurso ilustrativo y de registro fotográfico que permite distinguir lo expuesto por los autores en los caracteres diagnósticos y aunque aquí cumple un propósito conceptual, también se sitúa como un ejemplo de los aportes que posibilita la ilustración en la comprensión del lenguaje técnico y que complementan y explicitan aquellas descripciones que no son de fácil comprensión para un público general no especializado.

*El que se dispone a aprender se torna un aprendiz del mirar, es un espectador entrometido, anhela la luz, es un lector erotizado por saber, es aquél a quien le interesan las cosas.*

LUZ ELENA GALLO

## **EXPERIENCIAS SENSIBLES.**

Al entrar a comprender la postura que exhibe la investigación sobre la experiencia sensible, se considera necesario hablar de la experiencia desde lo propuesto por Jorge Larrosa (2003) quien habla de ella como un movimiento de ida y vuelta, donde se identifican principios de reflexividad, subjetividad y transformación, estos principios indican que el acontecimiento afecta al sujeto, tiene efecto en lo que piensa, siente y quiere. Así el sujeto que es sensible y expuesto, es un sujeto que da cabida a su propia transformación o transformar sus palabras, sus ideas, sus sentimientos, sus representaciones, entre otras.

*Según Dewey, J. (2008.p 41) “La experiencia ocurre continuamente porque la interacción de la criatura viviente y las condiciones que la rodean está implicada en el proceso mismo de la vida. En condiciones de resistencia y conflicto, determinados aspectos y elementos del yo y del mundo implicados en esta interacción recalifican la experiencia con emociones e ideas, de tal manera que surge la intención consciente”.*

Si bien, no toda la experiencia puede ser complejizada y problematizada, ya que como las cosas son experimentadas, con distractores y discontinuidades, no se logra articular una experiencia sólida, por lo que se plantea entonces, la experiencia sensible, como uno de los elementos que en esta investigación cobra un papel unificador de alta relevancia bajo la mirada del objeto de estudio, ya que la divulgación en ciencias que se propone desarrollar, parte de la ilustración científica y naturalista y requiere de la educación basada en la experiencia sensible, que posibilitando el “despertar la capacidad creativa, para investigar y resolver problemas, conectar con emociones y

sensaciones, con el cuerpo y por lo tanto con el potencial de acción y de crítica ante lo que sucede alrededor” (Osés, E. 2014. p.38), es un paso para conducir a una transformación de las prácticas de enseñanza y las formas de aprender en cualquier entorno, Marín (2019) habla de la sensibilidad en términos de “vincular razón y emoción a partir del reconocimiento de éstas” haciendo énfasis en las prácticas humanas reflexivas, donde este último aspecto es pensado como una acción transformadora.

En sintonía, Maturana (1988) expone que “Decir que la razón caracteriza a lo humano es una anteojera, y lo es porque nos deja ciegos frente a la emoción que queda desvalorizada como algo animal o como algo que niega lo racional” que la emoción es quien condiciona y determina muchas de las acciones que se realizan en momentos determinados y que sin esa emoción no serían llevados a cabo. Por otra parte, Leff (2002) afirma que “La razón hace más humana la emoción, pero no la suplanta como móvil de la acción. La ética parte del sentimiento para convertirse en razón” (p.307). Con ello se pone en manifiesto la necesidad de vincular en procesos divulgativos y de enseñanza, la emoción, como un elemento mediante el cual sea posible el desarrollo de modos de observar la realidad, y de modos de relacionarse con ella (Arca, Guidoni y Mazoli 1990) tener una forma sensible y más humana se propone como un elemento que transversaliza las formas de ver el mundo, la forma de pensar la ilustración naturalista, entonces puede a través de la experiencia sensible mostrar en un lenguaje icónico con un alto contenido de información, que muy probablemente unifique los elementos anteriormente mencionados, para dar como resultado una composición artística que materialice el fenómeno observado y que transforme al observador y su forma de interactuar con el mundo natural.

Es en últimas, el resultado que se pretende lograr, cuando una persona comprende desde la experiencia y la sensibilidad un contenido científico, que ha sido percibido, observado, palpado, fragmentado y ordenado bajo una visión consciente, será un conocimiento que no se abandonará jamás. Esta sensibilidad en palabras de Marín (2019) “hace referencia a una forma diferente de percibir el mundo, una forma que no

sólo pasa por el filtro de la razón, sino que la sensibiliza, esto es, la convierte en una razón sensible” (p.27)

La posición del sujeto ante lo observado, su experiencia previa y su experiencia sensible, intervenida, cuestionada y por consiguiente transformada, hacen parte de la ilustración, donde se da apertura a la forma en que se relaciona con el mundo natural, viabilizando formas de aprender y comunicar lo aprendido. Son determinantes, el lenguaje que se emplea a la hora de hablar, la forma en la que se realiza una acción y aún más la forma en la que se unifican estos criterios para dar respuesta de un modo integrador.

La experiencia en este sentido es vital, para Dewey (2008) habla de ellas como “aquellas situaciones y episodios que espontáneamente se denominan experiencias reales”, aquellas cosas de las que decimos recordar porque marcaron un proceso, para ello se propone el uso de las experiencias desencadenantes que movilicen la sensibilidad en ese proceso de observar, problematizar, que tienen como propósito familiarizar a los participantes con múltiples realidades del mundo en que viven.

## METODOLOGÍA

### TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La metodología utilizada en este trabajo de investigación es del tipo cualitativa e interpretativa, de acuerdo a lo expuesto por Vasilachis; *et al.* “La investigación cualitativa es multimetódica, naturalista e interpretativa(...), indagan en situaciones naturales, intentando dar sentido o interpretar los fenómenos en los términos del significado que las personas les otorgan”(2006 p 24) razón por la cual se considera acorde a los objetivos propuestos, en tanto se pretende identificar cuáles son las concepciones que posee la población universo de la investigación, para con ello ampliar la experiencia sensible que permite desencadenar la comprensión del fenómeno viviente a través de la ilustración científica. Este tipo de investigación da oportunidad de llevar a cabo un proceso interactivo entre el investigador y los participantes, “actuando de forma descriptiva y analítica y que privilegia las palabras de las personas y su comportamiento observable como datos primarios”. (Vasilachis; . 2006 p. 26) así, la teoría se convierte en conjuntos de significados que proporcionan información y comprensión del comportamiento de las personas. (Cohen 2018 p 20).

Al realizar un proceso de intervención con un grupo de profesionales de carreras como psicología, contaduría, licenciatura en preescolar y trabajo social, se considera relevante verificar la forma de acercarse a las condiciones de su medio y ser consciente de la manera en que se interactúa y observa el entorno, Vasilachis refiere desde Silverman que la investigación cualitativa “valoriza la importancia de la construcción del mundo social mediante la interacción secuencial, y sostiene que la fortaleza real de esta investigación se encuentra en que puede emplear datos «naturales» para ubicar las secuencias interaccionales en las cuales se desenvuelven los significados de los participantes” (2006 p. 25)

Ahora bien el proceso que se desarrolla desde la investigación cualitativa bajo la perspectiva de los autores anteriormente mencionados destaca una categoría, que es pertinente y tiene lugar para este estudio, la cual es “la valoración y el intento por

reconocer la perspectiva de los participantes sobre sus propios mundos” estos mundos están en interacción de modo constante y diario en la subdirección local de Usaquéen , ya que es allí donde se propone reconocer la dinámica de interacción del fenómeno viviente y poder detallar dicho proceso a través de la ilustración.

Además, se emplea el enfoque interpretativo, bajo los métodos de análisis documental y sistematización de aula. En ese sentido, se “trata de mirar las experiencias como procesos históricos, procesos complejos en los que intervienen diferentes actores, que se realizan en un contexto económico-social determinado” (Jara 2001); entendiendo las razones del por qué se está desarrollando de esa manera e interpretar lo que acontece, a partir del ordenamiento y reconstrucción de lo que sucede en dicho proceso. (Jara 2001). De esa manera, al asumir ese enfoque, las construcciones que se realizan en el aula están cargadas de una historicidad y son producto de los múltiples intercambios entre actores, quienes evocan sus conocimientos y experiencias.

Los instrumentos que se emplearon en esta investigación son los siguientes:

**Notas de campo:** Esta acción será desarrollada por la población participante de la investigación, de manera conjunta con la investigadora a través de los momentos propuestos para el desarrollo, acudiendo a la importancia de contar con la trazabilidad de las acciones y los posibles cambios de conocimiento que se susciten a partir de la implementación de la investigación.

**Ilustraciones:** El análisis del lenguaje gráfico se considera de capital importancia, esto entendiendo que la ilustración científica se considera ese puente entre el arte y la ciencia que permite la comprensión de aquel lenguaje complejo y no cotidiano, que al ser abordado desde la visión de un fenómeno viviente cobra significado y permite establecer relaciones y construcciones propias, a través de ejercicios de construcción social y colectiva.

**Entrevistas:** Se realizarán dos entrevistas semiestructuradas con preguntas abiertas, la primera se desarrollará antes de dar a conocer el proceso que se desarrollará en la investigación y la segunda será el cierre del proceso, esto tiene la finalidad de realizar un proceso comparativo que refleje la gradualidad del proceso desarrollado.

## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.**

(...) “Los hombres han evolucionado para admirarse de las cosas, que comprender es una alegría, que el conocimiento es un requisito para la supervivencia”

Carl Sagan.

El desarrollo de esta investigación se inicia desde el momento en el que se abren las posibilidades de plantear una nueva propuesta en enseñanza, si bien es claro, que desde los aspectos descritos en los capítulos anteriores esta investigación pretende hablar de divulgación científica y no de enseñanza, las ansias de volver a la práctica docente inundan de expectativas por retomar aquellos saberes que propiciaban experiencias maravillosas y emociones satisfactorias al compartir con otros aquella forma de percibir lo natural y el fenómeno viviente en un ejercicio propio del maestro.

En el momento de delimitar el objeto de estudio, se decide optar por aquel saber en el cual se tiene un dominio conceptual y a su vez, por aquel que pudiese potenciar aún más las prácticas en el aula, bajo estas condiciones se piensa en la ilustración como ese camino a transitar, pero se preguntarán ¿por qué la ilustración? Y aquí, es necesario ir un poco a la historia de vida de quien escribe, dado que al realizar una revisión a los momentos de aprendizaje donde mayor emoción y comprensión se tuvo, hay inmerso un dibujo, luego entonces, se convierte en un canal de comunicación e interiorización factible de conciencia y recordación, más aún de precisión, dado que al ver una ilustración es posible identificar qué saber tiene el ilustrador sobre el objeto o fenómeno ilustrado, como lo mencionan Sánchez y Barroso (2014, p 80) “ La ilustración científica representa un medio para conocer nuestro entorno y desde la Edad Media ha sido utilizada como una alternativa didáctica que explica el funcionamiento o la composición de algo”. Así, la reflexión frente a la práctica está guiada por lograr en otros, aquello que tanta pasión provoca.

De modo conducente en esta investigación, la ilustración, la experiencia sensible y la observación se configuran como una triada sólida para los procesos de enseñanza y divulgación científica, en tanto que permiten la vinculación conceptual y emocional en favor de reconocer un objeto de estudio como un fenómeno, partir de las experiencias preliminares e ideas que trae consigo el grupo que participa en esta construcción de perspectivas hacia el reconocimiento de la planta de la *Mentha* como un fenómeno viviente, ampliando y conceptualizando la forma en la que este fenómeno se concibe como un sistema abierto, en donde cada órgano juega un papel preponderante en el reconocimiento y poder plasmarlo, lo más cercano a la realidad, se convierte en elemento clave, en tanto que cimienta una base fuerte por donde se puede transitar poco a poco hacia la comprensión y complejización del saber científico.

Desde los diversos escenarios de la maestría en Docencia de las Ciencias Naturales se consolida la visión de ciencia como una construcción que se hace y parte desde lo social, de aquello que es posible vivir, expresar, interactuar y comprender en el marco de un contexto político y cultural, respondiendo a intereses propios del investigador que hace la sistematización de una práctica para construir conocimiento.

Desde Latour se retoma la idea de que la fenomenología “trata sólo con el mundo-tal- como- aparece-a-una-conciencia-humana”(Pág.22) en donde la capacidad de observación que tenga, en este caso, el ilustrador le permitirá una apropiación de lo natural en términos conceptuales y experienciales, Hacking (1983) *en Representar e Intervenir* habla de las cualidades que debe tener un buen experimentador, en tanto que, un observador experimentado (alguien con una carga conceptual y experiencial rigurosa) podrá identificar o reconocer resultados y hallazgos que sean valiosos o innovadores. Dando así un reconocimiento a la observación, no como un acontecer desprevenido y generalizado, sino más, como la forma de comprender aquello que se encuentra

alrededor, que va tomando un carácter más problematizante y descriptivo en la medida en que se cuenta con un saber qué hace visible el fenómeno observado, contemplando un lejano espectáculo siempre sumergido en la rica y viva textura del mundo.

Por otra parte, la ilustración permite la convergencia de una variedad de actitudes y posiciones sobre el conocer del objeto, dada la necesidad de recursos que presenta la construcción de una ilustración ya sea científica o naturalista, esgrime en el resultado una sumatoria de ideas, saberes, emociones y vínculos que han sido producto de un proceso gradual en relación directa con el fenómeno observado. La figura a continuación esquematiza la forma en la cual los elementos de la investigación se relacionan entre sí.



Figura 4 Relaciones triada de investigación.

Ahora bien, una vez situados en los elementos que enmarcan el desarrollo de esta investigación es pertinente enunciar las sesiones que se desarrollan, los objetivos y las intenciones propuestas para cada una. Estas sesiones fueron pensadas bajo los criterios de la construcción de una ilustración científica, los cuales son:

- Representar objetivamente y con exactitud el objeto.

- Fundir en una imagen las exigencias y necesidades científicas con la virtuosidad técnica y la interpretación artística.
- Ser un elemento semántico que complementa y completa la información. (Tomado y recuperado 20/04/2022 de <https://ilustraciencia.info/que-es-la-ilustracion-cientifica/>).

La organización de las sesiones y las actividades propuestas para cada una se sintetizan en la siguiente tabla, así como los recursos que requiere cada una para su desarrollo.

Tabla 3 Resumen etapa implementación.

SESIONES	PROPÓSITOS	ACCIONES/SESIONES	RECURSOS
<p>1</p> <p><b>¿Y LA MENTA QUE TE CUENTA?</b></p>	<p>Reconocer a la población que participa en la investigación, e identificar las concepciones que tienen los profesionales acerca de la <i>Mentha</i> y sus habilidades sobre la ilustración.</p>	<p><b>Actividad 1.</b> Identificación de preconceptos a partir de una entrevista semiestructurada individual.</p> <p><b>Actividad 2.</b> Socialización de aspectos generales de la investigación.</p> <p><b>Actividad 3.</b> Elaboración de un dibujo sobre la idea de planta de <i>Mentha</i>.</p> <p><b>Actividad de cierre.</b> Identificación de la disposición que presenta el grupo sobre la ilustración.</p>	<p>Celular, Hoja Blanca. Lápiz</p>
<p>2.</p> <p><b>ILUSTRANDO ANDO.</b></p>	<p>Caracterizar la ilustración científica y naturalista y sus aportes a lo largo de la historia.</p>	<p><b>Actividad 1.</b> Presentación sobre el QUÉ, CÓMO Y PARA QUÉ de la ilustración.</p> <p><b>Actividad 2.</b> Sensibilización frente al progreso gradual para lograr la ilustración.</p> <p><b>Actividad 3.</b> Ejercicio práctico de identificación de patrones geométricos en la ilustración de hojas de plantas.</p>	<p>Computador, Video beam, Catálogo de Ilustraciones físicas.</p> <p>Hojas blancas, Lápiz, tajalápiz, borrador.</p>

3 a 6.

**LA FORMA, DE LA CONTEMPLACIÓN A LA APROPIACIÓN**

Dar a conocer las estructuras y funciones que presentan la *Mentha*, detallando los órganos en observación directa y con instrumentos como la lupa y el microscopio digital.

**Sesión 3**

**Actividad 1** Reconocimiento de las características morfológicas de la hoja.

**Actividad 2** Ilustración de la estructura observada.

**sesión 4**

**Actividad 1** Detalle y caracterización de tallo y raíz en interacción con el ambiente,

**Actividad 2** Ilustración de la estructura observada.

**sesión 5**

**Actividad 1** Caracterización de los tipos de flor presentes en el género *Mentha*.

**Actividad 2** Socialización de los usos que presenta esta planta en la industria.

**Sesión 6**

**Actividad 1** Ilustración de las inflorescencias correspondientes a la *M. pulegium*, *M. spicata* y *M. piperita*, a partir de registro fotográfico.

Computador, Video beam, Celular Microscopio digital, lupas Hojas blancas, Lápiz, tajalápiz, borrador. Tallo de *Mentha* en activación radicular.

Fotografías de especímenes correspondientes a las especies *M. pulegium*, *M. spicata* y *M. piperita*.

7.

**LA SIEMBRA PA´ LA HUERTA**

Generar un espacio de contacto directo con el fenómeno viviente, donde sea posible enunciar como un sistema abierto que interactúa de forma constante con los factores bióticos y abióticos.

**Actividad 1** Socialización de la relación de la planta y el ambiente como sistema abierto.

**Actividad 2.** Siembra de plantas de *Mentha* en macetas individuales.

Macetas, fibra de coco, tierra, esquejes de *Mentha* con activación radicular, pala, vasos.

**8 Y 9.**  
**PUNTILLISMO y**  
**ESCALA,**  
**CRITERIOS DE**  
**PRECISIÓN**

Establecer las condiciones técnicas que se deben tener en cuenta en la ilustración, para lograr una composición con el tamaño, proporción y detalle adecuado en favor de los criterios de la disciplina y su intención comunicativa.

**10 a 14.**  
**COMPOSICIÓN**  
**FINAL**

Elaborar la ilustración del espécimen observado con la ampliación de las estructuras principales.

**Sesión 8**

**Actividad 1** Socialización de la técnica del puntillismo y la implementación de la misma en el detalle de la ilustración, ejemplos de la aplicación de la técnica.

**Sesión 9**

**Actividad 1** Explicación de la escala como método de precisión en la ilustración.

**Actividad 2** Ampliación de la hoja de *Mentha* empleando la escala y el puntillismo para su elaboración.

Estas cuatro sesiones se acompañan con orientaciones sobre la elaboración de la ilustración recopilando los aspectos teóricos y prácticos vistos con anterioridad.

Computador, Video beam, Catálogo de Ilustraciones físicas. Hojas blancas, Lápiz, tajalápiz, borrador.

Microscopio digital. Lupa, Hojas Bond ¼, rapidografo mina 0.5, planta sembrada y esqueje con estructura radicular expuesta, fotografías ampliadas de las estructuras principales.

## IMPLEMENTACIÓN

### Sesión 1. ¿Y LA MENTA QUE TE CUENTA?

Esta sesión inicia en una entrevista desarrollada de manera individual, en donde se pretende identificar qué conocimientos maneja cada uno de los integrantes del grupo focal.

Antes de entrar a precisar las preguntas realizadas y las respuestas que se obtuvieron en cada una de ellas, es importante mencionar que los datos de presentación de cada participante, cobran relevancia para la investigación, en la medida en que la formación académica que posee cada uno, determina su posición frente a la forma en que ven el mundo y cómo se relacionan con él, más aún, retomando la idea que cita Hacking en la página 207 de su libro *Representar E Intervenir*, “ se le puede prestar atención a un fenómeno, sólo si se tiene una teoría que le da sentido”

Aun cuando en capítulos atrás, se menciona que el grupo focal para el desarrollo de la investigación es un grupo de profesionales de diversas disciplinas (psicología, contaduría, licenciatura en preescolar y trabajo social) es pertinente hacer esta claridad, una vez más, dado que su forma de percibir al fenómeno viviente es diversa.

Ahora bien, las preguntas están orientadas en tres ejes temáticos, el primero es reconocer si hay alguna experiencia que relacione al sujeto con la planta de la *Mentha*, el segundo, qué saberes posee frente a los momentos de vida de la planta y el tercero qué relación tiene con el dibujo. Así las cosas, las preguntas propuestas fueron.

EJE 1	EJE 2	EJE 3
-------	-------	-------

<p>¿Sabes cuál es la planta de menta?</p> <p>¿Qué experiencias ha tenido con la menta?</p> <p>¿Qué diferencia presenta esta planta con relación a las otras?</p> <p>¿Tiene algún recuerdo familiar relacionado con esta planta?</p> <p>¿Ha cultivado menta?</p>	<p>¿Sabe cómo se cuida la menta?</p> <p>¿Sabe cómo se reproduce la menta?</p> <p>¿Ha observado alguna vez esta planta, (proceso de crecimiento)?</p> <p>¿Qué prácticas ha realizado con esta planta?</p> <p>¿Qué partes de la menta has usado?</p> <p>¿Reconoce los usos de la menta, nombres algunos?</p> <p>¿Le gustaría aprender sobre la menta?</p>	<p>¿Qué sensación se presenta al momento de dibujar la planta?</p> <p>¿Considera que los dibujos contribuyen a la comprensión de conocimiento, si/ no, justifique su respuesta?</p>
---	---	---

Tabla 4 Ejes temáticos de entrevista.

Al escuchar con atención las entrevistas realizadas a los diferentes participantes, es posible identificar que:

El primer eje las respuestas obtenidas, muestran que el conocimiento que tienen sobre la *Mentha* corresponde a su uso en infusiones, té y otras bebidas, algunos de ellos reconocen beneficios de esta planta para el manejo de afecciones digestivas, y una de las personas entrevistadas habla de su experiencia, además del reconocimiento por su olor característico.

**PCH8:** *Nosotros, como le decía, la usamos para cuando nos duele la barriga, para desinflamar el estómago, cuando nos cae algo pesado, para hacer la limonada con limón, y para el olor que ella huele a rico.*

**PAB5:** *“Es una planta que tiene un aroma muy delicioso para mí, lo disfruto mucho, en algún momento tuve la oportunidad de cultivar, pero al hacer cambio de casa no fue muy bueno para la planta, se empezó a secar, a poner feita, entonces, lamentablemente no pude hacer nada por la planta, y no continúe con el cultivo de la menta, pero digamos que también es una planta para uso medicinal, la uso mucho en las aromáticas y sobre todo la utilizo en la noche”*

Para el eje dos, se distinguen saberes cotidianos, algunos de los participantes refieren que han visto como familiares (abuelos y madres) han cultivado la planta, pero no se identifican experiencias propias, a excepción de una persona, e incluso señalan que en caso de requerir de esta u otra planta van al fruver para comprarla.

*PFM2: “No, voy al fruver y la compro, nunca la cultivo”*

*PLN6.: “No ni idea. Mi suegra es quien la cuida, yo sé que ella la tenía entre sombra y sol y le echaba agüita y ya, pero no sé el tiempo.”*

Estas citas permiten entrever que las experiencias del grupo focal están alejadas de una relación directa con las plantas, específicamente con la planta de la Mentha, siendo esto visto como un reto frente al proceso que se iniciaba, dado que se esperaba lograr una experiencia que transforme su cotidianidad y forma de percibir el mundo natural.

Para el tercer y último eje de preguntas en donde se **indaga** sobre las sensaciones que han experimentado al dibujar, la mayor parte de los asistentes indican que no se consideran hábiles para dibujar, consideran que no “nacieron con ese don” o que no todas las personas pueden desarrollar esa habilidad. Sin embargo, dentro de la primera sesión, se solicita a cada uno que realice un dibujo de como recuerda la planta o lo que reconoce de ella, y las ilustraciones hechas, permiten identificar en algunos casos, los requerimientos de la planta frente los factores ambientales, otros dibujos la muestra en maceta o en tierra, sin aspectos adicionales.

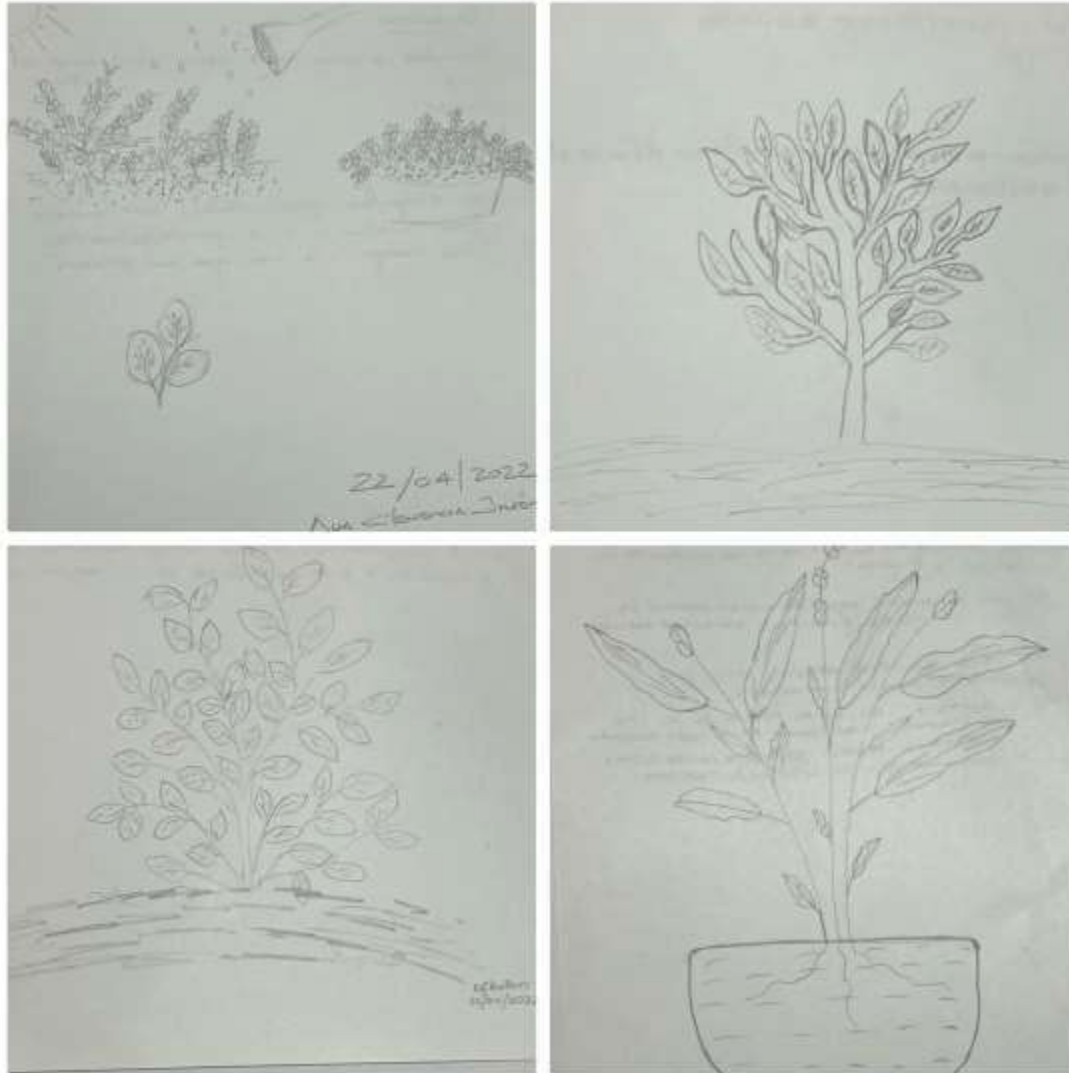


Figura 5 Ilustraciones obtenidas en la primera sesión.

Una vez concluida la ilustración se solicitó a cada persona que respondiera 1. ¿Qué sensación se presenta al momento de dibujar la planta? 2. ¿Considera que los dibujos contribuyen a la comprensión de conocimiento, si no, justifique su respuesta?

Las respuestas dadas a esta primera pregunta fueron:

*“Una sensación de evocación a la imagen de la planta, a su textura, olor y también en los momentos en que he consumido una aromática con sabor a menta. Experiencias vividas”*

*“Evocar desde la memoria la sensación de tocar la planta, y memoria de difusión, placer y esfuerzo de plasmar lo mejor de la planta, disfrutar el dibujar.”*

*“Placer, felicidad, incertidumbre, tranquilidad.”*

*“Recuerdos, forma, textura de sus hojas, donde se cultiva, olor, sabor, cuidado”.*

*“Estuve a gusto dibujando, trataba de recordar las características de la planta para plasmarlas, recordé el aroma que tiene esta planta y la tranquilidad que transmite.”*

*“Sentí tranquilidad y ganas de oler una planta de menta”*

*“Una sensación agradable, en su forma de hacer las hojas, fresca y tranquilidad inspirada”*

*“Sensación de tranquilidad y también de creatividad.”*

Aun cuando en el momento previo a la ilustración indicaron que no tenían la habilidad o que eran “pésimos” dibujando, la respuesta a la pregunta fue mayoritariamente positiva. Dentro de su contestación involucran emociones afables, en esa sensación traen a lugar acciones de evocación a momentos vividos, e incluso relajación al realizar el ejercicio.

La pregunta con la que se da el cierre de la primera sesión fue. ¿Considera que los dibujos contribuyen a la comprensión de conocimiento, si no, justifique su respuesta?

Las respuestas obtenidas, aportan significativamente al desarrollo de la investigación , dado que se parte de un reconocimiento a las posibilidades que presenta la ilustración, para el grupo en general hay un aporte significativo, en sus palabras :”*Los dibujos son fundamentales, son lenguaje para contribuir a la comprensión, la facilitan, " una imagen vale más que mil palabras" , “Dibujar es captar la realidad ya sea abstracto o concreto, con el fin de plasmar un objeto para mejorar un acercamiento.” “Si, contribuyen a la comprensión, porque permite plasmar en una imagen lo que se percibe desde los sentidos.”*

Estas posturas, pronosticaron un ambiente de interacción y divulgación “fértil” en donde hay una disposición de los participantes por aprender e interiorizar los ejercicios teórico prácticos que se desarrollaron en aras de acercarse a la comprensión de la menta como fenómeno viviente ya que como lo menciona Rodriguez, A y otros en 2013 “Las ilustraciones son intermediarias de cada tipo de enseñanza ya sea técnica o social humanística”

## Sesión 2. ILUSTRANDO ANDO.

La segunda sesión tuvo por objeto caracterizar la ilustración científica desde sus aportes a la ciencia (zoología, botánica, paleontología, entre otras), allí se realiza un desglose de los alcances históricos que ésta ha tenido, sus aplicaciones y técnicas, así como los



Figura 7 Sesión 2 Qué es la ilustración.

criterios que la configuran como una ilustración y por último los errores frecuentes que puede tener el ilustrador, esto se considera relevante ya que al situar a la ilustración como un elemento que presenta un aporte histórico al

desarrollo del campo

científico, se posibilita un relevamiento del proceso investigativo. <sup>2</sup>

Se parte de la socialización y descripción de ilustraciones de diferentes grupos de organismos, algunas detallando la anatomía del ser, mientras que otras mostraban interacciones entre ellos y el ambiente, teniendo un carácter complementario y explicativo.

Esta última parte generó en los asistentes algo de “temor”, dada la complejidad que exhiben las ilustraciones presentadas, algunas de las intervenciones que se presentaron en el momento fueron: “yo no podría hacer algo como eso”, “son demasiado realistas” “tienen un detalle exageradísimo” “parecen fotos”. Al intentar canalizar estas angustias reflejadas, se opta por mostrar a los participantes ilustraciones logradas en un estudio anterior por un grupo de estudiantes, que tenían edades entre los 13 y 15 años, estas ilustraciones lograron un grado de detalle a destacar, con esta acción se pretende mostrar cómo la ilustración es una habilidad que todas las personas pueden desarrollar (Lowenfeld 1958). Si bien es claro que cuenta con los criterios de representar objetivamente y con exactitud el objeto, es un proceso que se logra de manera gradual y con tiempo de práctica y apropiamiento de la técnica.

Dadas estas condiciones, se procede con el ejercicio práctico. en donde se dan las siguientes orientaciones:

1. Seleccione 5 tipos de hojas de plantas diferentes.

- Identifique qué figuras geométricas pueden dar forma a la hoja que está observando.
- Trace las figuras geométricas que considere necesarias para formar la hoja.
- Realice el contorno de la figura que de forma a la estructura de la hoja.
- Detalle los elementos que considere relevantes de la estructura.

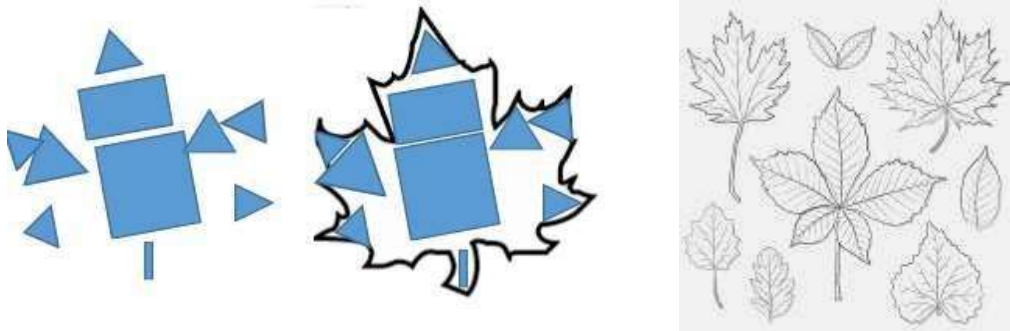


Figura 8 Ejemplo de proceso identificación de figuras geométricas.

- Este ejercicio tiene como fin, fortalecer las habilidades del empleo del lápiz a mano alzada, así como la pre visualización, en donde se pueden identificar los patrones que presentan los objetos y simplificar la puesta del mismo en la ilustración.

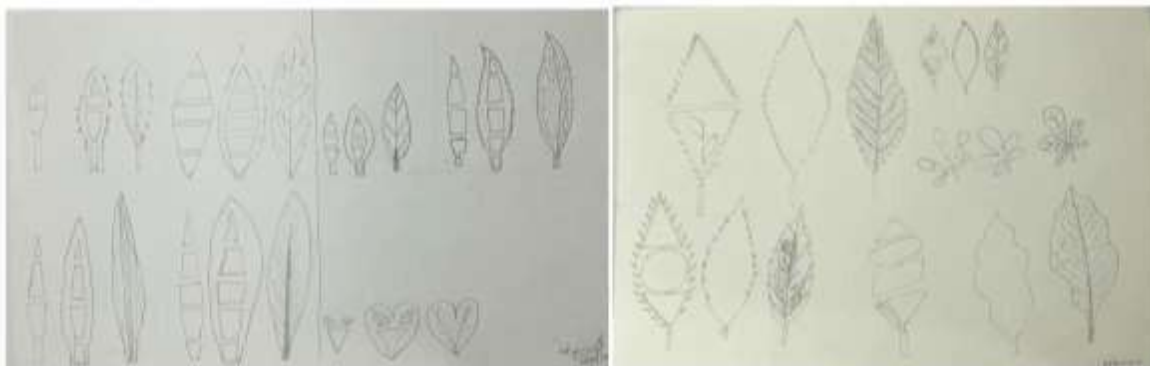


Figura 9 Reconocimiento de figuras geométricas en hojas.

Estas imágenes, corresponden a dos de las elaboraciones logradas por el grupo, y con las cuales se realiza un comparativo frente a otra que corresponde a un participante que no asistió a la sesión, sino consultó qué se había abordado en el espacio. El porqué de realizar esta comparación, parte del cómo se posiciona el observar, puesto que a medida en que se van incorporando elementos conceptuales y explicativos, las ilustraciones se van configurando de un modo diferente.



Si bien, en esta última ilustración se cumple con la orientación de identificar las figuras geométricas que dan la estructura de la Hoja,

se realiza de forma generalizada, dejando de lado los detalles de perfil e irregularidades que presentan las hojas y que varían en cada espécimen, además no está la secuencia propuesta, lo cual limita el resultado y lo aleja de la realidad observada en la planta, puesto en palabras de Hanson citando a Berkeley (1958) “Hacen la misma observación, puesto que parten de los mismos datos visuales. Pero lo que ven lo interpretan de una forma diferente. Interpretan los datos de forma diferente”

### Sesión 3, 4, 5 y 6. LA FORMA, DE LA CONTEMPLACIÓN A LA APROPIACIÓN.



Figura 12 Collage de fotos tomadas por los participantes en identificación de estructuras

Estas cuatro sesiones se agrupan bajo el mismo objetivo dada la metodología de implementación, la cual se presenta como la conceptualización de los órganos principales de la *Mentha*, allí se aborda una carga conceptual significativa, en donde se muestran las estructuras de modo separado, manteniendo la visión de la planta como un sistema abierto, que intercambia materia y energía para desarrollar sus procesos metabólicos y mantenerse, Francois Jacob afirma, al igual que Maturana y Varela que los organismos presentan unas condiciones fisicoquímicas muy específicas, que se desarrollan en cadena de manera sucesiva, repitiendo con un orden, armonía y constancia en aras de obtener un resultado que es la organización y el crecimiento del individuo. (Jacob, 1999).

En la sesión 3 se da inicio a la observación de la estructura de la hoja, se toman hojas de las plantas que hay en el entorno (esto debido al incipiente crecimiento de la planta de la menta) y realiza la observación de la misma, a ojo limpio y microscopio digital, esta observación destaca aspectos morfológicos, se ponen en contraste con el reconocimiento de la estructura y su función en el mantenimiento del sistema. Esta fue

una de las pocas sesiones que se logró en espacio abierto, dadas las condiciones de lluvia que presentó el primer semestre del año<sup>3</sup>.



Figura 13 Reconocimiento de hojas en espacio abierto.



Figura 14 Ilustraciones a lápiz realizadas en la sesión 3, detalles de la Hoja.

Las ilustraciones logradas en este espacio muestran un acercamiento a la estructura observada, la forma en la que se detalla el margen, la base, los nervios, el peciolo, entre otros aspectos, da cuenta de las apropiaciones que se van consolidando con el

<sup>3</sup> La fotografía de la derecha fue tomada en una de las sesiones realizadas en espacio abiertos de la subdirección local, en donde habían personas que asisten a diferentes actividades de la entidad, el niño que se encuentra realizando la ilustración, se unió al equipo al escuchar las descripciones de las plantas que se estaban socializando, si bien no hay más registros de este participante, se considera relevante dejar la nota, en tanto fue su curiosidad e iniciativa lo que le permitió hacer parte de esta sesión y entregar la ilustración lograda.

transcurrir de las sesiones, ya que lo plasmado allí tiene una correspondencia visual con lo que se observó a través del microscopio digital.

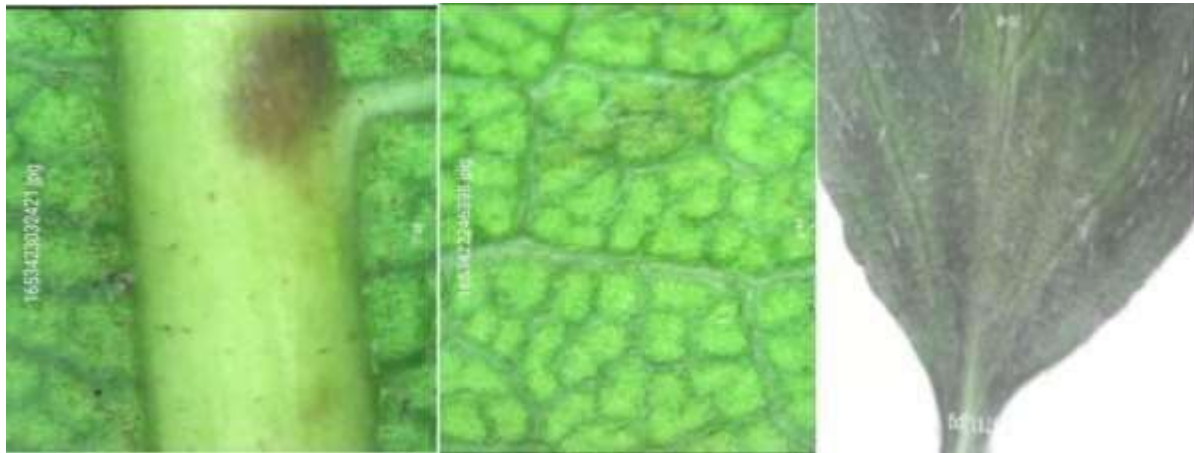


Figura 15 Fotografías tomadas con microscopio digital, allí se visualiza A. Nervio principal B. Nervios secundarios C. Pecíolo, base de hoja.

En la sesión 4 se da paso a detallar las funciones de la estructura del tallo y la raíz, esto en favor de comprender las dinámicas que presentan en interacción con el entorno y otros sistemas, para ello se opta por observar los individuos de la *Mentha* que se encuentran sumergidos en agua, recordando que se realiza la activación del crecimiento radicular antes de la siembra, pues como lo indica Navajas, R. (2019) “debido a que es una hierba estéril, se reproduce por propagación vegetativa mediante rizomas subterráneos” los cuales presentan mayor crecimiento con abundante hidratación . Se emplea el microscopio digital y lupas, que permiten ampliar el detalle en la observación.



Figura 16 Sesión 4 inicio de ilustración de tallo y raíz

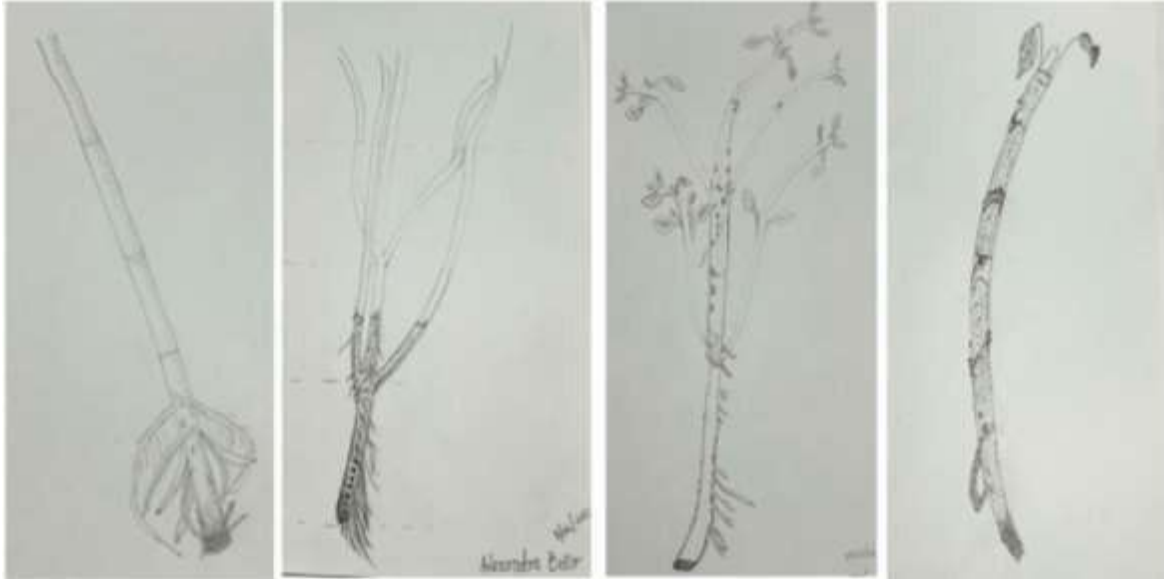


Figura 17 Crecimiento radicular en el esqueje de la *Mentha* activada en agua.

Para este momento se van incorporando elementos técnicos, frente al uso del lápiz, así como el reconocimiento de la textura y el crecimiento radicular primario y secundario, presente en los individuos observados. En cada sesión, mientras se realizan las observaciones se van aportando elementos que fortalecen los trazos, dando mayor seguridad a los participantes frente a sus elaboraciones.

Luego de ello, en la sesión 5 y 6 se realiza una presentación del género, desde sus características morfológicas, enunciando el crecimiento y criterios que lo clasifican dentro de dicho orden (estos elementos se pueden ver en el anexo de implementación), haciendo énfasis en las características de la *mentha aquatica*, *mentha spicata* y *mentha piperita*, ya que en el periodo de observación, fue posible evidenciar la inflorescencia de varios de los individuos, logrando una comparación y acercamiento a las características que presentan estas tres especie en su inflorescencia, con respecto a la planta objeto de observación. Allí se enfatiza en la formación de la flor, su ubicación en el tallo, simplificando desde la observación, las formas repetitivas o patrones que presenta esta estructura, para lograr un acercamiento más realista de las misma al momento de ilustrar.



Figura 18 Inflorescencias tomadas con el microscopio digital.

El uso del microscopio digital permitió un mayor reconocimiento de la estructura, a partir de la ampliación de la imagen, donde se perciben los tricomas, estambres, división del cáliz y textura de los pétalos, que a ojo limpio no fue posible identificar con claridad debido a su reducido tamaño, esta observación maximiza los resultados logrados en las ilustraciones, ya que como lo expresan Sánchez, R. y Olivia, N. 2015 la implementación de estos instrumentos para la observación, van “*marcando avances en el conocimiento de los organismos vivos, en la comprensión de su morfología y estructuras constituyentes*” (p, 355)

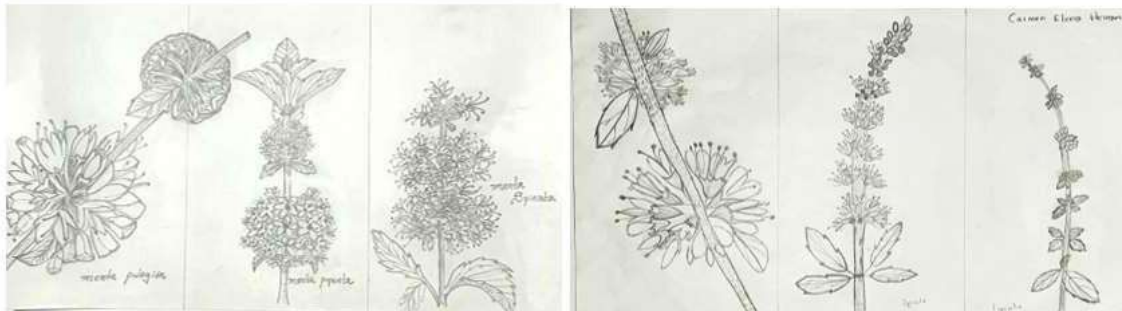


Figura 19 Inflorescencias de *Mentha pulegium*, *Mentha spicata*, *Mentha piperita*, realizada a partir de fotografías tomadas de la web.

En estas ilustraciones logradas por los participantes, se visibilizan cambios significativos frente al uso del lápiz, y los aspectos que se derivan de la práctica, las estructuras están más cerca de la realidad observada, la ilustración de la izquierda permite identificar el patrón circular que notó la participante para realizar la ilustración de las inflorescencias, los detalles muestran los brotes de aquellas flores que aún no han completado su apertura, el filamento y las anteras que eran visibles en las fotos empleadas para las ilustraciones ya son reconocibles. Para este momento del estudio se muestra la consolidación de esas observaciones intervenidas por la conceptualización, se ve como

*“un discurso visual subjetivo en el terreno objetivo. Si bien no puede dejar de ser subjetiva la ilustración – está realizada por personas-, tiende a plasmar datos del material de dibujo” (Migoya 2014 p.71)*

Las ilustraciones permiten reconocer el énfasis que se hace en los puntos y las líneas discontinuas, ya que muestran, cómo algo tan sencillo, puede dar mayor detalle a lo que se ilustra, la artista y escritora Japonesa Yayoi Kusama lo expone de la siguiente manera *“cuando se agrupan puntos siguiendo un patrón, se pueden crear líneas y formas. Los puntos que están muy juntos dan la sensación de mayor sombra y colores más intensos, y los que están separados, de luz y colores claros (2021 p.11)”* aun cuando no se ha profundizado con el equipo el uso de la técnica del puntillismo, a partir de las sesiones se va haciendo la introducción práctica a esta técnica, que se considera relevante para el desarrollo del realismo que se espera lograr en las ilustraciones del presente estudio.

Estas sesiones se cierran realizando dos preguntas, de las cuales se comparte a continuación algunas de las posturas de los participantes. La primera pregunta es: *¿Su forma de observar la naturaleza es la misma o ha presentado cambios?*

*(PFM2): Inicialmente uno no toma conciencia del entorno ni de la naturaleza, pues, aunque vivimos rodeados de la biodiversidad no fijamos nuestra mirada en ello. Pero a partir de los ejercicios ilustrativos, la aproximación visual me ha permitido ampliar la información sobre la naturaleza, al punto que no es solo calcar la realidad y representarla, sino que hay una forma de observar, pues el acercamiento involucra percibir lo más fiel que se pueda el objeto, de manera precisa al punto que uno empieza a fijarse en los detalles como textura, color.*

*(PAJ4) Además de la percepción de las características organolépticas, su olor, sabor, forma, textura, se ha buscado una mayor precisión en la composición de los objetos (partes de la planta) con la ayuda de instrumentos.*

*(PLN6) Las observaciones que realizó ahora son más minuciosas y me detengo a ver su color, forma y venación. Igualmente, me he preocupado más por el bienestar de las plantas que están conmigo tanto en el trabajo como en la casa.*

En el primer testimonio relacionado, se hace hincapié en la exposición que hace el participante al mostrar la observación como un antes y un después, en donde la ilustración permite que esa observación sea cuestionada, intervenida y ampliada, reflejando en el proceso de ilustración la posición que presenta el ilustrador sobre el fenómeno observado. Por ello, estas tres intervenciones ponen en manifiesto la mirada

que se pretende resaltar en esta investigación, la relación de la experiencia sensible, que, de acuerdo con Osés es (2014) “despertar la capacidad creativa para investigar y resolver problemas, conectar con emociones y sensaciones, (...) de forma crítica ante lo que sucede alrededor”(p.38) es justamente lo que se espera en la implementación de la ilustración y la observación, propiciar la apropiación y el reconocimiento de lo vivo, haciendo perceptibles sus dinámicas o formas de coexistir, ampliando ese ejercicio de divulgación científica, en tanto que, esta pretende hacer accesible el conocimiento especializado, por medio de un “puente” entre el mundo científico y el resto del mundo; siendo un canal que “permite al público la integración del conocimiento científico a su cultura.”(Briceño, M. 2012. p.3)

La segunda pregunta ¿Considera que en la ilustración ha plasmado los cambios que ha presentado su forma de observar?

*(PFM2) Si, y para ello los primeros ejercicios ilustrativos dan cuenta de una forma de observar de forma superficial, no rigorista ni detallada, y a medida que se avanza en los procesos ilustrativos, se empieza a dar cuenta de los detalles y precisión. Eso representa una evolución en la manera de acercarse a la imagen.*

*(PAB5) A través de la ilustración se debe hacer un análisis de lo que observas para luego tratar de plasmarlo en el dibujo, es un proceso exterior que se internaliza en el sujeto que observa para crear un estudio y semejanza de la naturaleza.*

*(PCH8) si se ha podido plasmar ya que cada vez tenemos un mejor conocimiento e indicación para poder realizarlo.*

*(PAJ4) Si. Ya que me ha permitido un acercamiento y mayor al conocimiento del objeto, y de las maravillas de la naturaleza.*

El notar que las intervenciones expresan que “cada día hay un poco más” hay algo que se va sumando, se va complejizando la forma en la que se constituye esa observación, así como la técnica se va haciendo más detallada mostrando una gradualidad positiva en las formas de adaptarse y de reconocer eso que se denota como fenómeno viviente, “ya que conecta el hecho de que se observa con el conocimiento y con el lenguaje” (Hanson, 1958, p:18) se hace inmensamente gratificante.

## Sesión 7. LA SIEMBRA PA´ LA HUERTA.

Esta sesión se consolida como una actividad desencadenante dado que tiene por objeto realizar la siembra de la planta de la Mentha, en la huerta misma, en la maceta y en el vaso con agua. Es desencadenante en la medida que se piensa como un elemento potenciador e integrador, los aspectos conceptuales socializados previamente, se cruzan con la experiencia de siembra, esto con el fin de poner en contacto a los participantes con el medio natural, que, dadas las dinámicas de los participantes, no sucede con frecuencia, el hecho de arar el suelo, remover hierbas no deseadas y adecuar un espacio para la siembra donde se dé un desarrollo óptimo de la planta, permite fortalecer el vínculo de cercanía y responsabilidad con el organismo.



*Figura 20 Actividad desencadenante - Proceso de siembra.*

Cada uno de los participantes lleva consigo la maceta con un esqueje sembrado y uno en inmersión en agua. Se mantienen dos especímenes con el fin de realizar el seguimiento a los cambios que presenta la estructura. Para llevar este registro se propone una matriz de registro de observaciones, en términos cuantitativos y cualitativos.

OBSERVACIONES DE LA MENTHA										
	DÍA 1	DÍA 3	DÍA 6	DÍA 9	DÍA 12	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 19	DÍA 21	DÍA 24
LONGITUD DEL TALLO										
COLOR DE TALLO										
NÚMERO DE HOJAS										
COLOR DE HOJAS										
NÚMERO DE RAÍCES										
COLOR DE LA RAÍZ										
LONGITUD DE LA RAÍZ										

Tabla 4 Matriz propuesta para el registro de la observación.

A medida en que se desarrollan las sesiones, se da el espacio para comparar el crecimiento que presentan las plantas sembradas de cada profesional, esta comparación se realiza, partiendo de las inquietudes que se suscitaban en las sesiones, dado el crecimiento que presentaban las plantas que se encontraban en el segundo piso de la subdirección era muy diferente al de las plantas que se encontraban en el primer piso.

A partir del seguimiento los profesionales relatan la forma en la cual vivieron el proceso de seguimiento y observación de la Mentha.

(PFM2): Durante el primer día la planta se observaba de buen aspecto, es decir, vigorosa, de color verde vivo. En cuanto a las raíces, su color es café claro. El día tres se observa que el crecimiento del tallo se estanca, que el color tanto del tallo como de las hojas pierde su brillo, y se torna opaco, pero acontece el aumento de hojas. En cuanto a las raíces su color es café suave y se observa ramificaciones de la misma raíz y su longitud está creciendo. El día sexto se observa que se mantiene la situación del día tres, con la novedad que algunas hojas están en proceso de marchitarse. Las raíces continúan con crecimiento sostenido. El día nueve se observa que la planta está decaída, marchitándose, y su crecimiento estancado, el color de tallo se torna en un verde blancuzco y color de las hojas en verde opaco, con alguna de ellas secándose. Ante dicha situación, dado que la planta se halla en una oficina, y recibe poca luz solar, se opta por sacarla al patio unas horas al día para que reciba luz solar y a su vez se procede a hacer un riego. Día doce, la planta se observa que continúa perdiendo su color natural, las hojas se están

*amarillando, hay decaimiento del vigor de la misma, y aunque se continúa con la rutina de sacar la planta al jardín para exposición solar, no obstante, presuntamente una persona al observar la planta, removió el suelo de la misma, y seguramente afectó sus raíces y además quedaron como superficiales, lo que conllevó a secarse o marchitarse la planta, al punto de perder sus hojas y el tallo tornarse de color café oscuro.*

Este relato, describe el cambio que presenta la planta con el transcurrir de los días, con un valor agregado que se considera necesario destacar, siendo este la *problematización* que se exhibe al plantear las posibles causas del aspecto o estado de la planta. Esto se deja en la enunciación, pensando en retomarlo en el capítulo de discusión. Algunos de los profesionales extendieron el proceso de observación, logrando visibilizar la inflorescencia de la misma.

*(PLN6): La planta obtuvo a lo largo del proceso más de 10 centímetros de crecimiento por lo tanto considero que fue importante el fortalecimiento y nutrientes que dio el sol y el agua a la raíz, tallo y hojas a lo largo de los días. Además, de que la planta generó mucha reproducción a través de su esquejes o tallo generando el crecimiento de más hojas. Luego de 3 meses la planta de menta floreció, se encuentra en este mes (agosto) con flores verdes.*

OBSERVACIONES DE LA MENTHA										
	DÍA 1	DÍA 3	DÍA 6	DÍA 9	DÍA 12	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 19	DÍA 21	DÍA 24
LONGITUD DEL TALLO	14 cm	14 cm	14,1 cm	14,3	21 cm	23 cm	24cm	26cm	28cm	31cm
COLOR DE TALLO	Verde	verde	verde	verde	verde	verde	verde	verde	verde	verde
NÚMERO DE HOJAS	61	47	65	79	171	258	275	293	301	315
COLOR DE HOJAS	Verdes	verdes y amarillas	verdes	verdes	verdes y 5 amarillas	verdes y 5 amarillas	verdes y amarillas	verdes (Empieza a florecer la planta y sus aspecto es de color verde 8 de agosto 2022)	verdes y unas amarillas (La flor sigue de color verde como capullo)	verdes y unas amarillas (La flor sigue de color verde como capullo)
NÚMERO DE RAICES	13 (Principales son 3, las otras están naciendo o creciendo)	15 (Principales son 3, las otras están naciendo o creciendo)	15 (Principales son 3, las otras están naciendo o creciendo)	13 (Principales son 3, las otras están naciendo o creciendo)	15 (Principales son 2, las otras están naciendo o creciendo)	15 (Principales son 2, las otras están naciendo pero está negra la raíz)	La raíz se puso negra y la planta murió	La raíz se puso negra y la planta murió	La raíz se puso negra y la planta murió	La raíz se puso negra y la planta murió
COLOR DE LA RAÍZ	Café y negra	Blanca y café	Blanca y café	Blanca y café	Blanca y café	Blanca y café	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
LONGITUD DE LA RAÍZ	0,9	3 cm	5cm	12cm	13 cm	16 cm	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

CONCLUSIONES DEL PROCESO OBSERVADO	
DESCRIBA EL PROCESO DE CRECIMIENTO DE SU PLANTA A PARTIR DE LA SIEMBRA	La planta obtuvo a lo largo del proceso más de 10 centímetros de crecimiento por lo tanto considero que fue importante el fortalecimiento y nutrientes que dio el sol y el agua a la raíz, tallo y hojas a lo largo de los días. Además, de que la planta generó mucha reproducción a través de su esquejes o tallo generando el crecimiento de más hojas. Luego de 3 meses la planta de menta floreció, se encuentra en este mes (agosto) con flores verdes.
QUE FACTORES CONSIDERA INCIDIERON EN EL DESARROLLO DE LA PLANTA.	Los factores que más influyeron en el desarrollo de la planta fue la temperatura, el sol, el agua y el cuidado que se tuvo a lo largo de los días. Además, considero que fue importante que desde el inicio de la siembra de la planta se le abonó la tierra con sustrato o cáscara de coco y huevo trituradas, lo cual ayudó a la raíz a estabilizarse, crecer y obtener nutrientes para trasportarlos al tallo y a las hojas.
QUE HIPÓTESIS PROPONE DE ACUERDO AL ESTADO DE SU PLANTA.	La planta de menta se seca y se pone amarilla fácilmente cuando no se riega constantemente y requiere de sol, sombra y riego de agua todos los días. Además, necesita macetas amplias y abonos para su crecimiento y reproducción.



Tabla 5 Registro de seguimiento al momento de vida de la Mentha.



*Figura 21 Comparación del crecimiento de las plantas*

La fotografía anterior muestra uno de los momentos de comparación del crecimiento que presentaron los diferentes individuos observados y es oportuno mencionar que no todas estas plantas se encontraban en el mismo espacio, las variables de temperatura y exposición a la luz solar cambiaban por la ubicación que tenía cada participante dentro de la subdirección local, las plantas que se encontraban ubicadas en las oficinas del primer piso, presentaron crecimiento del tallo, pero bajo número de hojas, mientras las plantas ubicadas en el segundo piso, el cual recibe luz solar durante todo el día, mostraron un crecimiento foliar abundante al igual que la extensión del tallo, estas plantas lograron llegar al momento de la inflorescencia, lo cual favoreció el proceso de observación de la estructura que pudo ser plasmado en las ilustraciones finales.

### **Sesión 7 Y 8. PUNTILLISMO y ESCALA, CRITERIOS DE PRECISIÓN.**

Estas dos sesiones tienen la consigna de establecer las condiciones técnicas que se deben tener en cuenta en la ilustración, para lograr una composición con el tamaño, proporción y detalle adecuado en favor de los criterios de la disciplina y su intención

comunicativa, en palabras de Sánchez y Barroso (2014) “ La ilustración, más que un dibujo como usualmente se describe en la literatura, es la interpretación de una idea o propósito definido e implica, el conocimiento de la proporción, efectos de la luz, perspectiva y forma” (p.80)

Las orientaciones sobre el puntillismo, retoman la definición de la técnica que consiste en formar imágenes a través de patrones de pequeños puntos de diferentes colores o de un solo color con diferentes diámetros. Es una técnica que tiene su origen en los maestros impresionistas, o más exactamente en el neoimpresionismo (Movimiento artístico de finales del S. XIX), así mismo, se realiza la explicación de la escala, con el fin de orientar la forma en que se debe establecer una relación de escala del plano y el espécimen observado.

Estas dos sesiones generaron algo de confusión en los participantes, establecer esa proporción, para realizar la ampliación, no fue tan sencillo, sin embargo, en el transcurso de la ilustración, se fueron aclarando los interrogantes o confusiones presentadas, al verificar con la regla, las medidas corresponden a la escala de ampliación que cada uno de ellos había presentado.



*Figura 22 Implementación de escala de ampliación.  
Fotografía 9 Sesión de escala.*

Kusama (2021) indica que, en geometría, la línea se define como una sucesión de puntos, la representación de un punto en movimiento muestra diferentes tipos de línea, recta, curva, ondulada, quebrada; con las cuales se logra acentuar detalles y formas que muestran el todo en la imagen. Estos elementos les permitieron a los participantes dar importancia a la incorporación de aquellos detalles que dan profundidad y perspectiva, logrando maximizar la observación y conceptualización en la ilustración. En las sesiones, ellos realizaban comparaciones de sus ilustraciones, quienes lograban mejores resultados compartían con los demás la técnica que le permitió obtener ese detalle, lo cual fue preponderante ya que esa construcción colectiva, logró

que los participantes avanzaran uniformemente.

En palabras de Castellanos (2020) quien toma el camino de la ilustración científica y naturalista se encuentra en éste la fusión perfecta entre arte y ciencia, entre la creatividad y el rigor.



*Figura 23 Sesión de escala.*

## Sesión 10 a 14. COMPOSICIÓN FINAL.



Las 4 sesiones finales inician con la delimitación de ilustración que cada profesional quería desarrollar, ya que uno de los criterios propuestos para ello, era lograr que la composición mostrará las estructuras principales que habían sido abordadas en las sesiones anteriores, detallando en papel bond y rapidografo con mina 0.5, las características morfológicas, que ponían en juego la técnica aprendida, la visión del fenómeno observado y esa experiencia vivida en el tiempo de implementación, compartiendo la perspectiva propuesta por Migoya, A (2014) quien citando a Jastrzębski (1985) refieren que “Dibujar es un proceso de pensamiento, especialmente cuando es utilizado para la explicación visual de la investigación científica”

Claramente, este momento presentó mayor reto para los participantes, dentro de los diálogos que se sostenían en torno a esta entrega, se exponen temores, ansiedades y un alto compromiso por lograr recopilar todo lo visto en una sola ilustración, en aras de aportar tranquilidad a los participantes, se decide realizar una socialización de las ilustraciones realizadas en línea de proceso, donde cada profesional reconoció en sus ilustraciones el cambio drástico que presentó cada trazo, incluso varios de ellos contaban anécdotas de las apreciaciones que habían dado sus familiares y personas cercanas, al notar cómo en cada sesión se lograban avances en la forma de graficar, aun cuando en la fase inicial, todos manifestaron sus pocas habilidades frente a la ilustración, luego entonces, cada uno

mostró mayor seguridad y confianza para dar inicio a la ilustración.

En consecuencia de lo anterior, se propone a los participantes que realicen trazos suaves y generales, que permitan ubicarse adecuadamente en el papel. Cada uno toma decisiones frente a la escala bajo la cual realizaría la ilustración, en vista de que las plantas habían aumentado considerablemente su tamaño decide no realizar una ampliación (en la mayoría de los casos, ya que dos de las 8 plantas mostraron un estancamiento en el crecimiento e incluso se marchitaron), y manejar la escala real.



*Figura 25 Participante en proceso de ilustración final.*

Al iniciar con las revisiones de los avances que mostraba cada participante, se les recuerdan los criterios que presenta la ilustración, esto en favor de mantener vigentes los aspectos que se han relevado en el proceso.

- Representar objetivamente y con exactitud el objeto.
- Fundir en una imagen las exigencias y necesidades científicas con la virtuosidad técnica y la interpretación artística.
- Ser un elemento semántico que complementa y completa la información.

En este punto, los participantes usan sus cámaras para capturar detalles que en la observación directa y por cambios de luz, les modifican la forma de dar continuidad a sus

trazos. Por lo que se sugiere emplear esta estrategia, dado que el proceso les toma más tiempo y al retomar la ilustración en las diferentes sesiones van cambiando la posición en la que realizan la observación, esto comprendiendo que para el grupo de participantes, es la primera vez que se acercan a la ilustración de este modo y aún no han constituido un hábito en el ilustrar, adicional, dichas ilustraciones se realizan (en la mayoría de los casos) en el puesto de trabajo, lo cual obliga a interrupciones y cambios en los momentos que invierten en la ilustración final, así se combina la fotografía con el modelo en vivo, este último era el realizado por Mutis en la escuela de dibujo de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada, en donde él dirigió la formación estética y científica, e incubó el rigor de la observación y la representación de la naturaleza, con el modelo en vivo (Cárdenas, B. 2011).

Claro, como en todo escenario que involucra aprendizaje, hay momentos de avance y retroceso, algunos de los participantes contaban con la intención de dar celeridad a la ilustración, y en esa intención, se desdibujan los criterios que se refirieron para lograr una ilustración científica, por lo cual se refuerza la importancia de reconocer la estructura y su organización, recordando desde la morfología y clasificación taxonómica, que cada forma que presenta la planta, permite realizar la distinción entre los géneros y las especies, aun cuando esta investigación sólo retoma las características del género y releva dentro de las explicaciones tres especies de menta, (en las que se identificó mayor proximidad con el espécimen observado) se acentúa la cualidad comunicativa que presenta la ilustración y de ahí el requerimiento en la precisión.

Estas situaciones permiten recordar los errores que se presentaban en la ilustración al momento de conducirla a cumplir solo criterios estéticos, dejando de lado el criterio

explicativo. Esta idea de irse por lo estético, hace alusión a buscar un criterio de “belleza” que aleje a la ilustración de lo visto en el espécimen real.

Dentro de las ilustraciones obtenidas, los participantes de la investigación, logran realizar un zoom a las estructuras

observadas, en la imagen que se encuentra a la derecha del párrafo, es posible reconocer que para el ilustrador fue relevante mostrar el botón de la flor, así como la inflorescencia misma, la disposición de las hojas, que denota un componente morfológico característico del grupo, así como la configuración individual de la hoja mostrando la lámina ovado-orbicular de sus hojas, la textura con presencia de tricomas y el margen suavemente crenado o serrado, indica la escala de ampliación que tuvo en cuenta para realizar la ilustración.

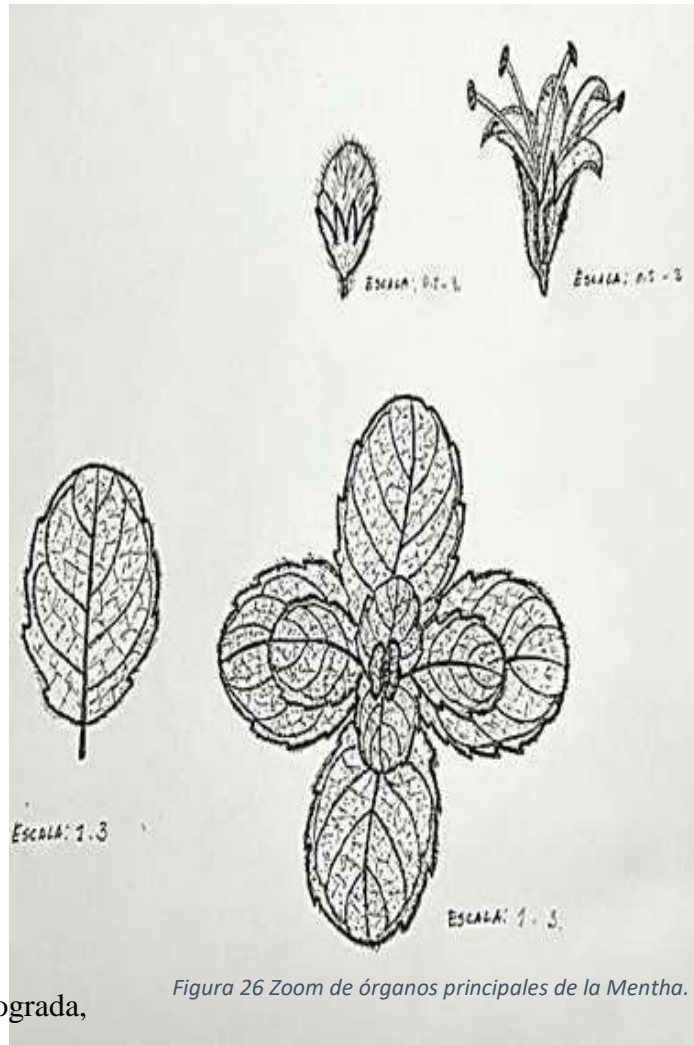


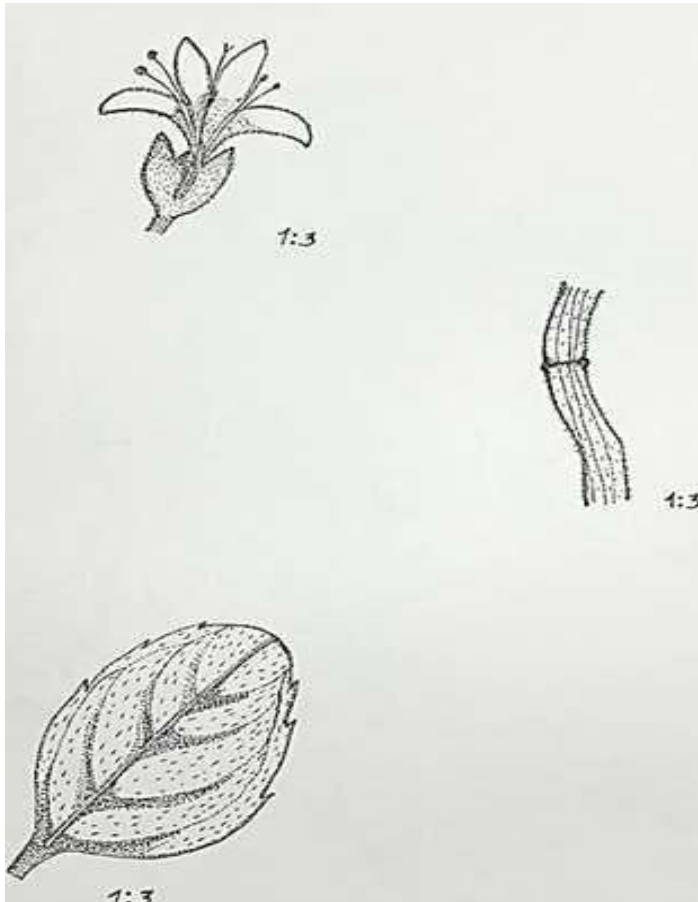
Figura 26 Zoom de órganos principales de la Mentha.

Otro ejemplo de ilustración lograda, donde se realiza énfasis

en las características generales en tres de los órganos principales de la Mentha. La hoja se realiza con una perspectiva inclinada al igual que el tallo, representando su postura natural en la planta, los tricomas son estructuras que se detallan en cada uno de estos órganos, para la flor, de acuerdo con las fotografías ampliadas tomadas con el microscopio digital, se reconoce y se plasma en la ilustración la disposición del cáliz, así como el número de pétalos, hacen presencia los 4 estambres, exsertos, fértiles, sobresaliendo de la corola y el gineceo trilobulado.

En la ilustración de la derecha se realza el aspecto de la hoja, la disposición de las mismas en el tallo

aristado con entrenudos. Hojas simples, opuestas, decusadas y el pecíolo acanalado; para esta participante fue necesario reconocer la formación de la inflorescencia en su totalidad y su disposición en el tallo.



Ahora pasando a la ilustración en donde se pretende resaltar el espécimen completo desde su formación radicular, hasta la extensión de los tallos y hojas, es posible identificar las elecciones realizadas por cada profesional recordando que la ilustración naturalista y científica acuden al criterio de objetividad, es preciso mencionar que como lo enunció Migoya (2014), no deja de ser subjetiva en tanto es realizada por personas, aún más, estas personas tienen unas aproximaciones diferente con el mundo natural, desde su formación académica, lo cual hace que su observación contenga estos atributos diversos, observando a la misma planta.

*Figura 27 Zoom de órganos principales de la Mentha.*

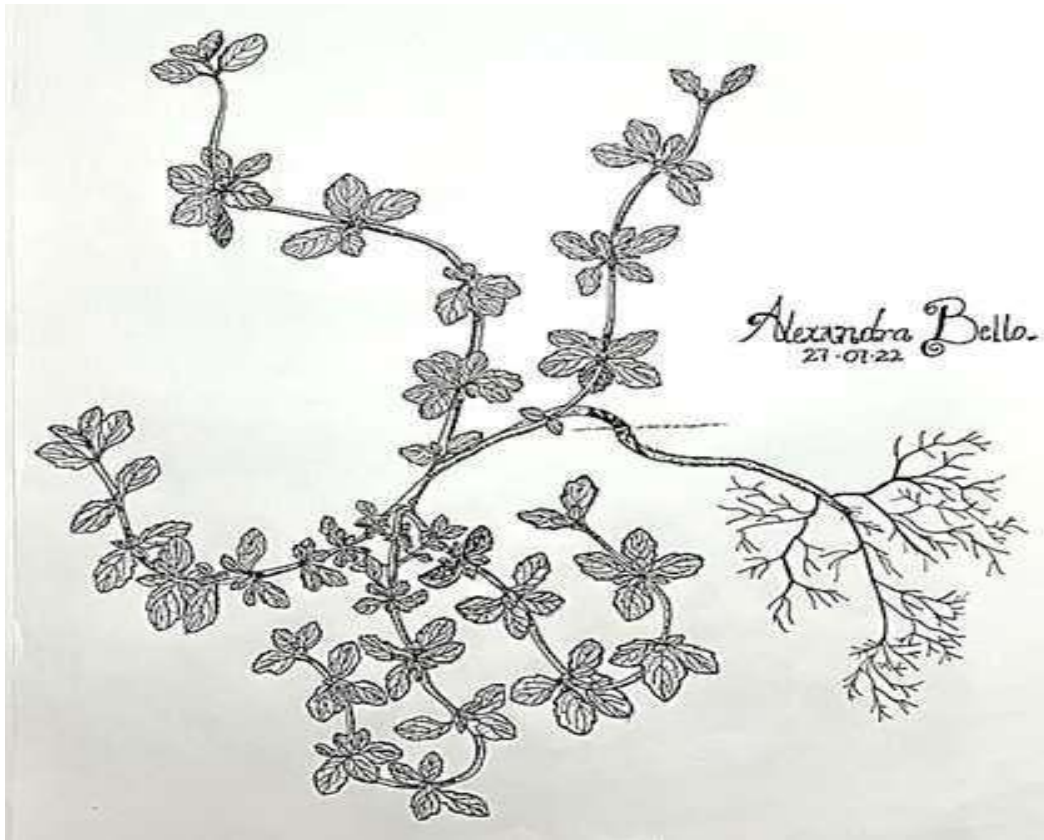


Figura 28 Composición final espécimen completo.

Se seleccionan las tres ilustraciones relacionadas anteriormente, con la intención de plasmar las diversas formas de concretar un concepto a través de la ilustración, cada participante mostró en su elaboración final los aspectos que sin duda considero relevantes para enunciar su comprensión del fenómeno viviente.

La ilustración que se encuentra en la parte superior de la hoja, destaca la forma de crecimiento vegetativo de la planta, su posición horizontal y con hojas abundantes trae a lugar, esa cualidad de propagación rápida y arbustiva que presenta la menta, en donde las raíces son una estructura preponderante para el desarrollo de la misma.

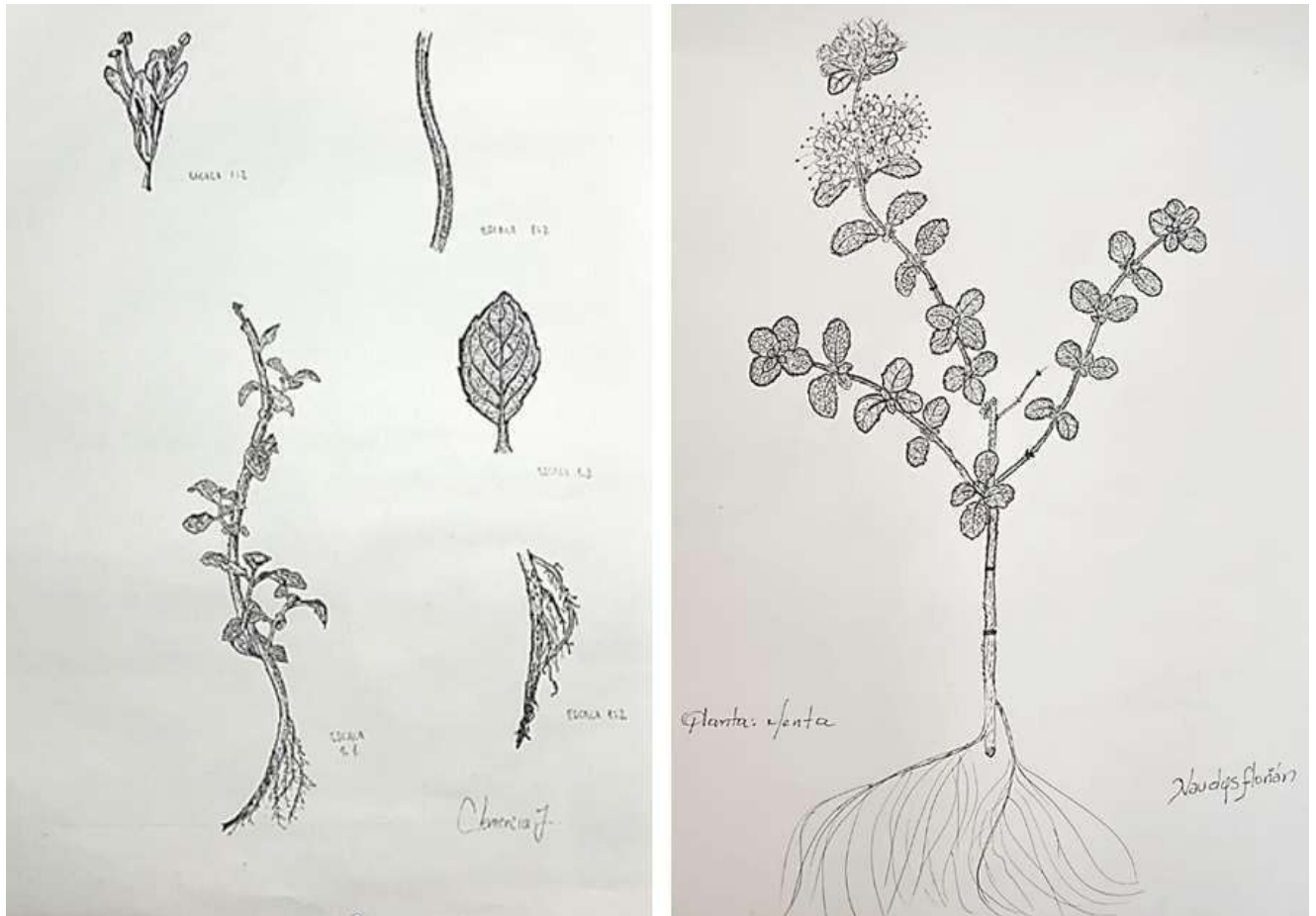


Figura 29 Composición final de espécimen completo y ampliaciones.

La ilustración de la parte superior izquierda, presenta una organización esquemática, propia de la ilustración científica, para esta participante, acentuar en el detalle de cada órgano, con una implementación técnica sobresaliente tuvo mayor significancia. Allí se exhiben los trazos curvilíneos, formados con agrupaciones de puntos, la perspectiva, ondulación y aplicación de luz que denota profundidad, reconoce la disposición de las hojas en relación con el tallo, así como la morfología de la flor, con las estructuras de soporte y reproducción expuestas. La terminación dada a la estructura radicular hace visible el crecimiento primario y secundario observado en el proceso.

Por último, la ilustración de la parte superior derecha, compila los momentos de vida de la *Mentha* que la participante pudo vivenciar. Dentro de su composición, sobresalen los órganos vistos en el proceso, mostrando la planta como un todo, un sistema que presenta fases de crecimiento y desarrollo. Permite ver características de un tallo triangular, con la disposición de las hojas de forma pareada, se perciben hojas en crecimiento sobre las hojas maduras y el verticilastro de la

inflorescencia, donde estas últimas están en brote o totalmente abiertas.

Ahora bien, dentro del proceso de incubación de la investigación, se realizó una delimitación, donde la intervención con los participantes condujera a la obtención de ilustraciones científicas, por lo cual y en el marco del proceso, se solicita a un experto la revisión y validación de las ilustraciones, dado que de acuerdo a lo observado en los resultados obtenidos y contrastando con la literatura los criterios de las ilustraciones, se encontraban dudas para su clasificación, es decir, para concretar los resultados en la perspectiva de la ilustración científica o la ilustración naturalista. En ese instante se establece contacto con la geóloga e ilustradora científica *Marie Joelle Giraud*, quien realiza la observación de las ilustraciones relacionadas en la página anterior, indica en sus palabras que *“la calidad está muy buena, hay una composición, están detalladas, yo sí les daría el contexto de científico, ahora tendrían que estar unidas a un texto que las complemente”*






Esta última afirmación, conduce a una revisión y reflexión ante aquella comprensión que se había dado a la ilustración científica. En tanto que no se había enfatizado en aquella precisión, que en el capítulo de fundamentación se esgrime, al verla como un *complemento semántico*. Lo cual indica que debe estar acompañado de un texto con al menos *“una descripción de la planta con el nombre científico, el autor”*(Giraud 2022) claramente, el enfoque que tiene esta investigación no corresponde a realizar una descripción taxonómica del espécimen que le atribuya características adicionales a las descritas por los botánicos o especialistas que realizaron su clasificación, pues el enfoque dado en este estudio corresponde a una estrategia divulgativa que aperture el conocimiento científico a cualquier público, y que esto, a su vez transforma la forma que tiene el sujeto de relacionarse con el mundo natural. Es allí en donde la investigación agrupa a las ilustraciones en el campo de la ilustración naturalista.

Con lo anterior no se pretende restar el mérito de los avances logrados por los participantes, más bien posibilita ubicar a la estrategia dentro de un marco más amplio como el que brinda la ilustración naturalista. La experta Giraud(2022) afirma que:

*“estas ilustraciones pueden funcionar como ilustración científica, pero las veo más como ilustración naturalista, (...) hay muchas muchas hojas de un espécimen, a menos que quisiera mostrar las ramas, irse por la ilustración científica es mucho más rígido, la ilustración naturalista permite muchas libertades expresivas, desde la parte estética, los componentes, la forma, (Te boto este dato), la ilustración naturalista puede llegar a ser ilustración científica, más no funciona a la inversa”*

Así, culminó la implementación de la ilustración Naturalista y la observación, una experiencia sensible para la comprensión y divulgación de los momentos de vida de la *Mentha* como fenómeno viviente. A continuación, se relaciona la Tabla del proceso ilustrativo obtenido en las sesiones implementadas, estas ilustraciones representan una gran dificultad para ser resaltadas en el documento, ya que los trazos son muy tenues y se pierden en el escáner, pese a ello, se considera importante rescatar un poco de lo plasmado en cada sesión.

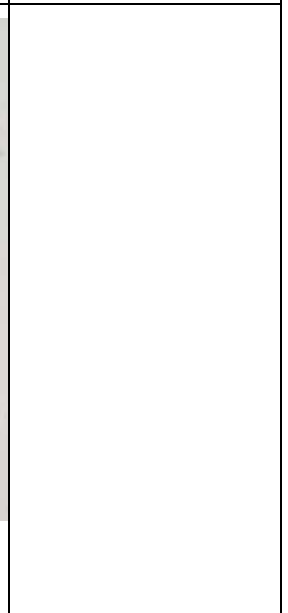
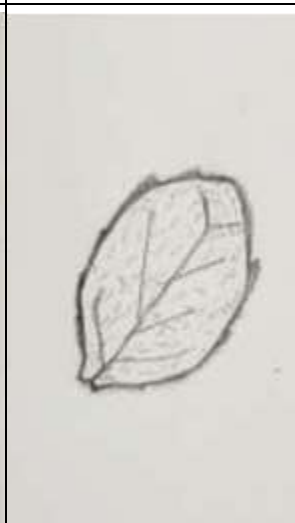
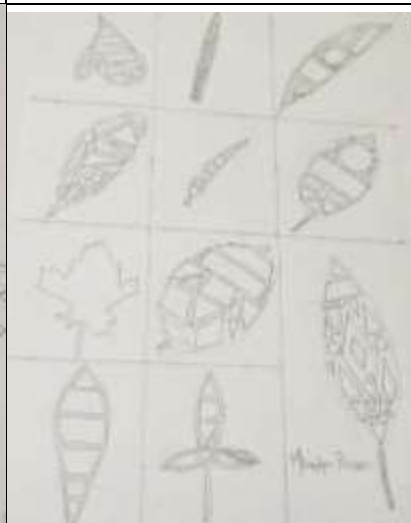
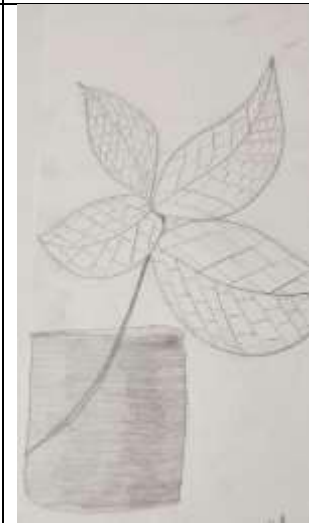
Tabla 5 Proceso ilustrativo de la Mentha.

ILUSTRADOR (PNF1)	ILUSTRACIÓN 1	ILUSTRACIÓN 2	ILUSTRACIÓN 3	ILUSTRACIÓN 4	ILUSTRACIÓN 5
			<p data-bbox="1060 324 1312 397"><i>Mentha piperita</i> Hojas: 2-4 cm Vena: de base a punta</p>  <p data-bbox="1071 795 1239 860"><i>Mentha piperita</i> 11/10/2012</p>	<p data-bbox="1501 341 1638 406"><i>Mentha piperita</i> Hojas: 2-4 cm Vena: de base a punta</p> 	 <p data-bbox="1806 771 1900 820"><i>Mentha piperita</i> 11/10/2012</p>

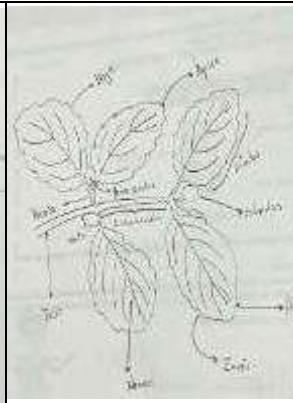
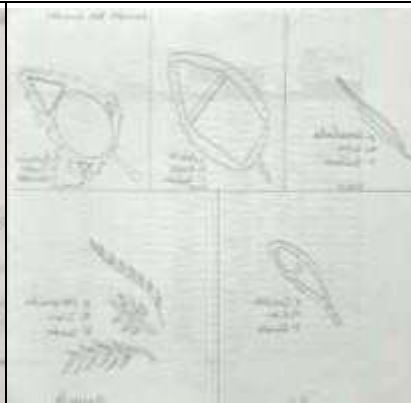
(PFM2)



(PMP3)



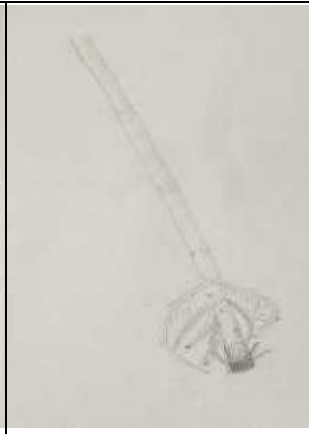
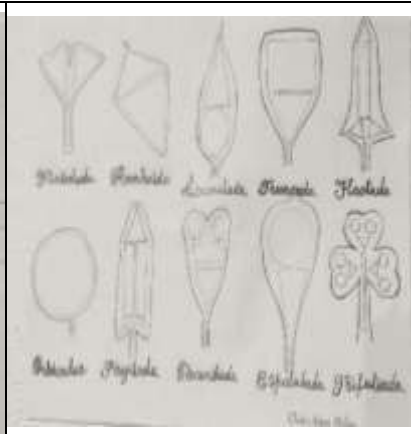
(PAB5)



(PLN6)



(PAM7)

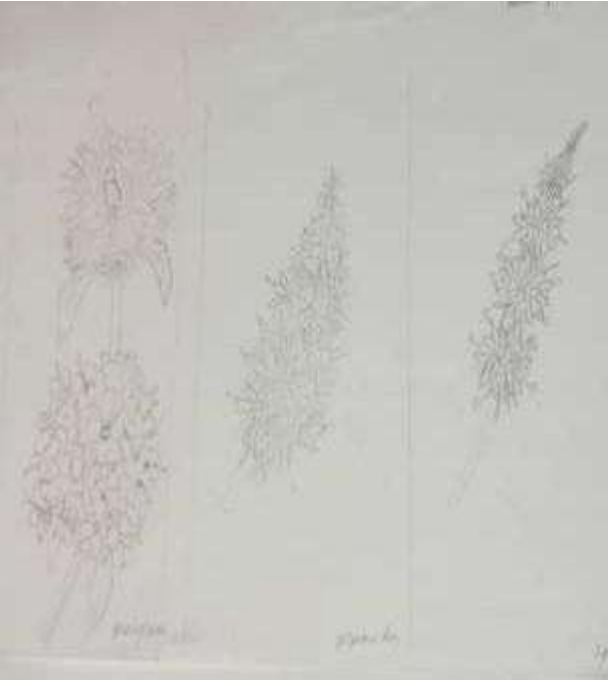
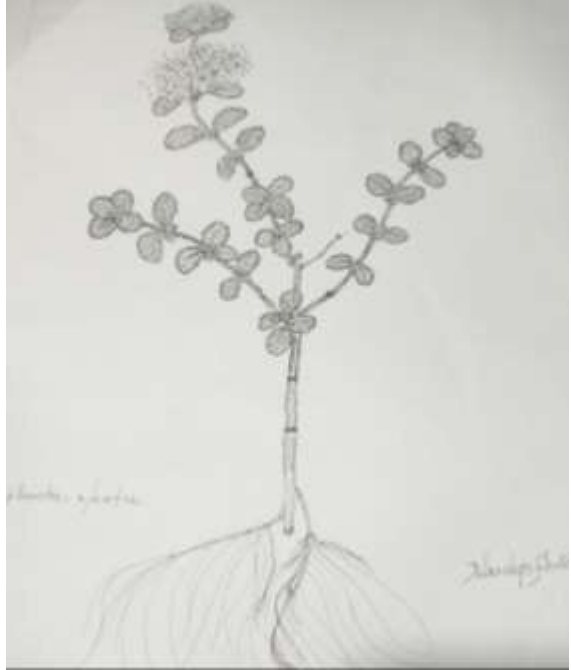
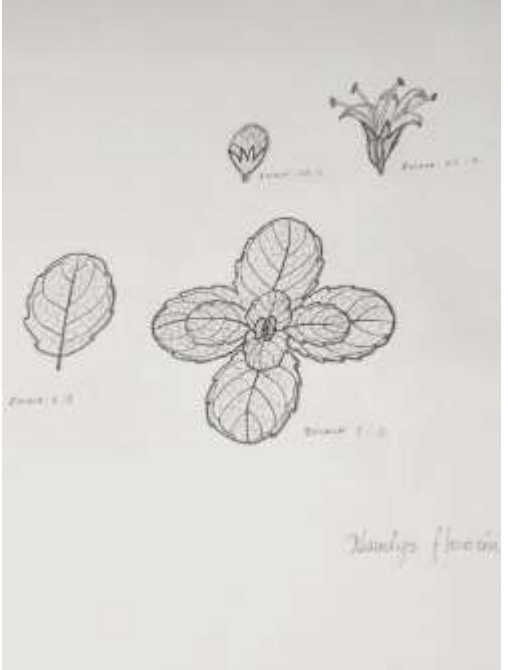



Clasa 12, Nr. 12, 12/04/2012

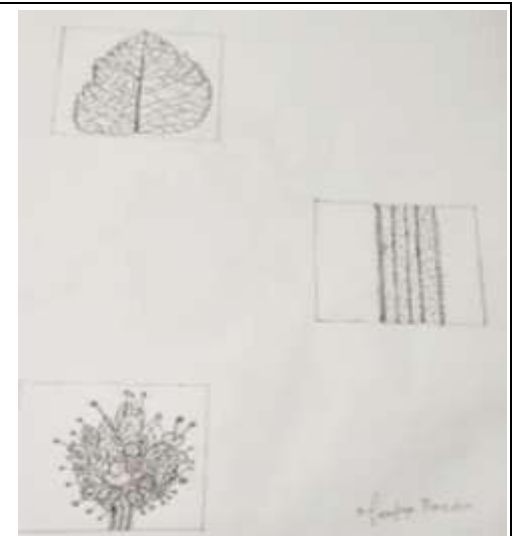
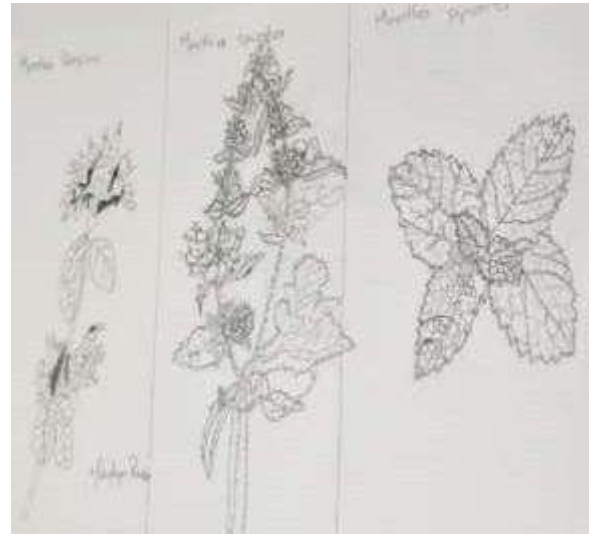
(PCH8)



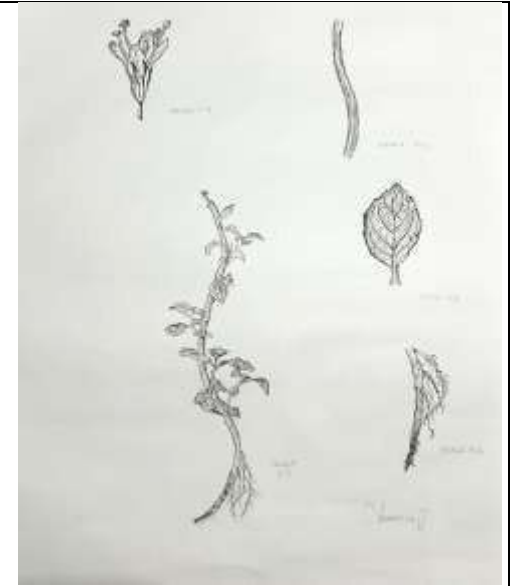
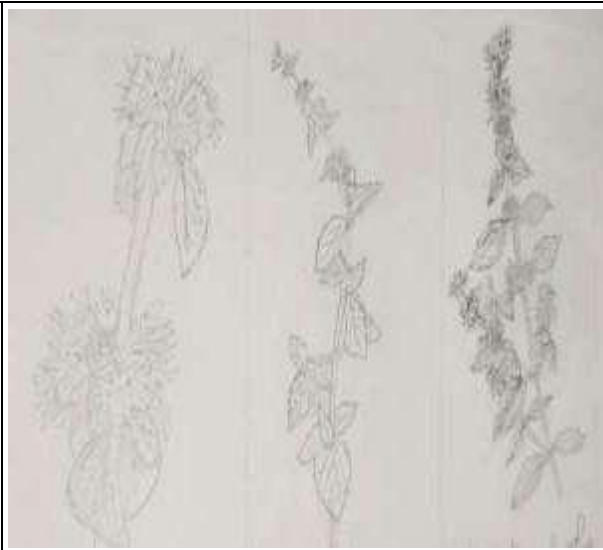
Clasa 12, Nr. 12, 12/04/2012

ILUSTRADOR	ILUSTRACIÓN 6	ILUSTRACIÓN 7	ILUSTRACIÓN 8
(PNF1)			
(PFM2)			

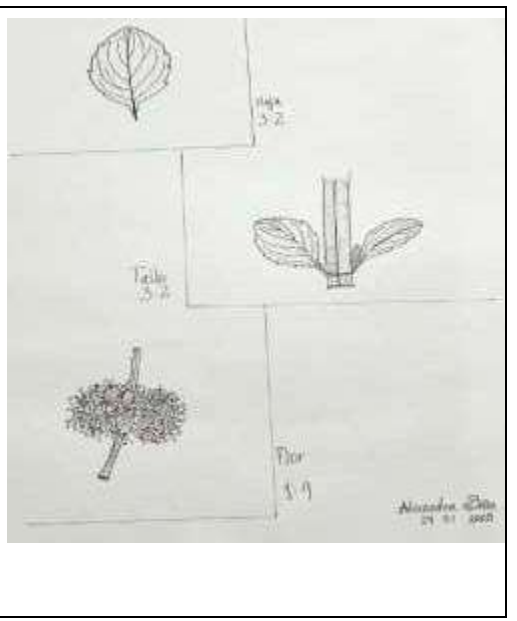
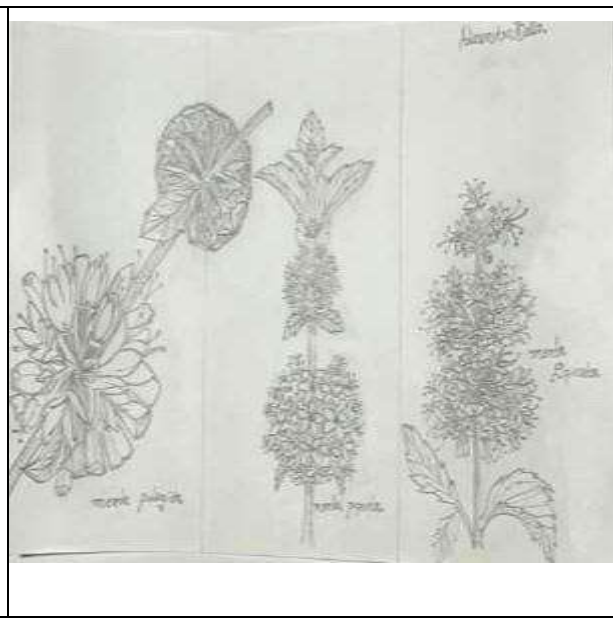
(PMP3)



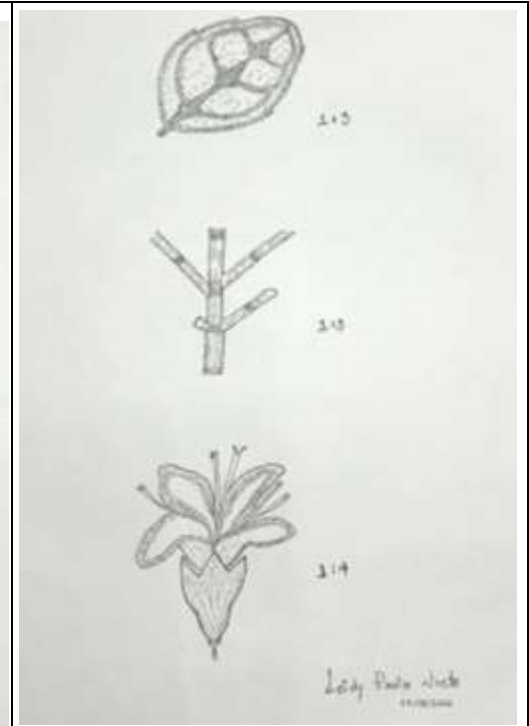
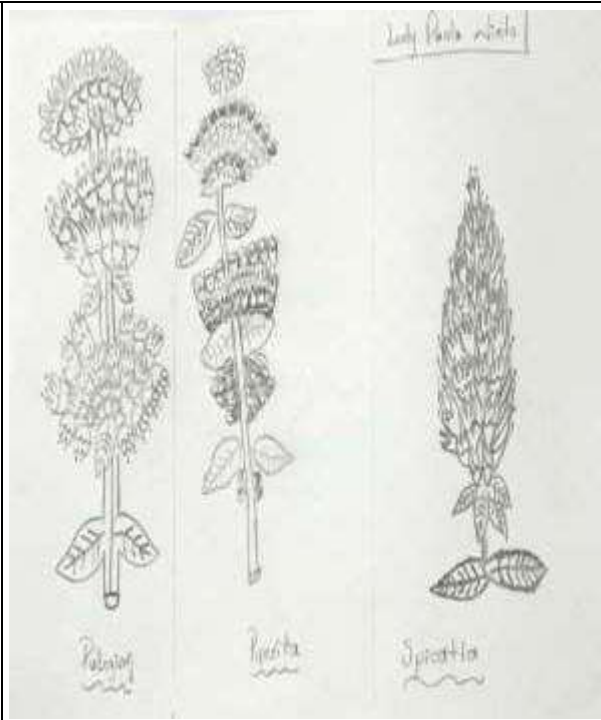
(PAJ4)



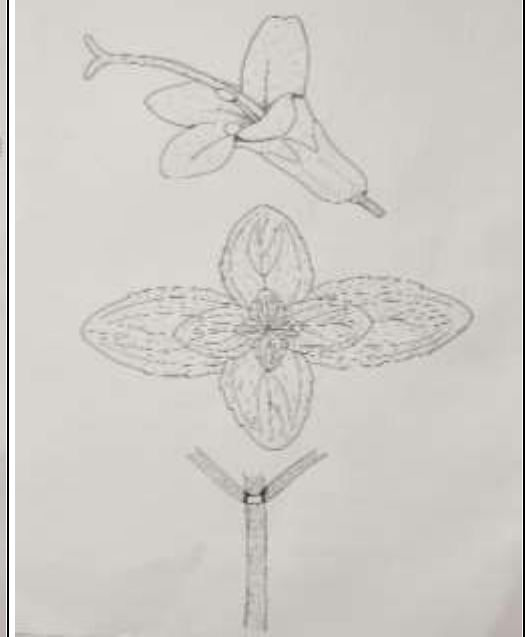
(PAB5)



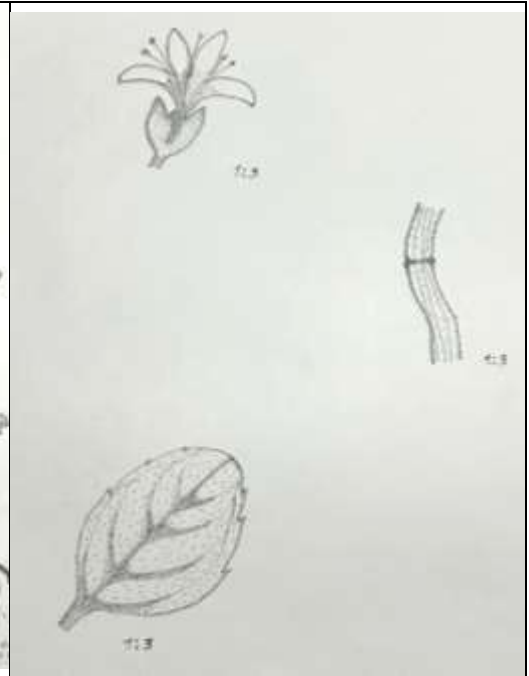
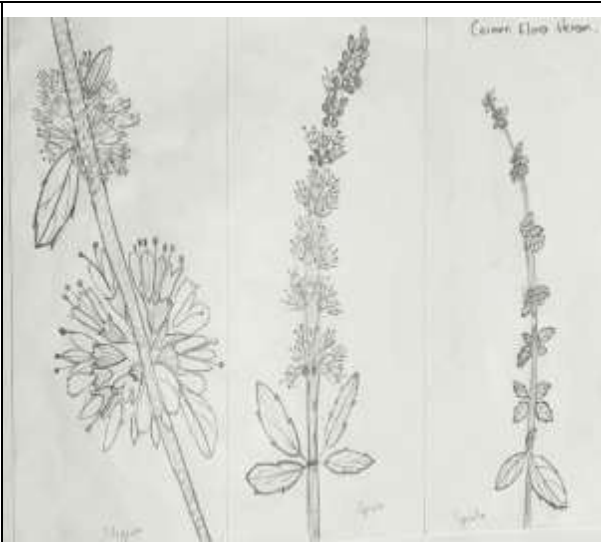
(PLN6)



(PAM7  
)



(PCH8)



## CONSIDERACIONES FINALES

### **Reflexiones acerca de las Implicaciones y Potencialidades de la ilustración en la divulgación científica y la práctica docente.**

En este capítulo se pretende realizar la consolidación de las potencialidades y alcances obtenidos desde la implementación de la ilustración y observación como estrategia para la divulgación de las ciencias naturales, a través de experiencias sensibles que acerque a la comprensión del momento de vida de la *Mentha* como fenómeno viviente. Este desarrollo se dará desde los ejes conceptuales bajo los cuales se abordó la investigación. En primer lugar, es necesario pensar el papel que ha jugado la ilustración en la construcción de conocimiento científico a lo largo de la historia, ya que no en vano ha hecho parte de grandes avances, al ser la forma de llevar consigo las novedades propias de la naturaleza encontradas en las expediciones que, naturalistas y estudiosos de la ciencia realizaron para representar aquellas especies que eran vistas por primera vez, lo cual no solo daba crédito de sus descubrimientos, sino que también lograba auspicio para dar continuidad a expediciones y estudios ya que posibilitan la descripción de lo hallado, permite realizar comparaciones de las formas y estructuras de las especies de las cuales no se tenía una muestra en vivo o preservada.

Dentro del desarrollo de la investigación se identificó como una preocupación propia del docente, el hecho de no lograr resultados valorados desde la perspectiva de la ilustración CIENTÍFICA, haciendo hincapié en esta denominación, denotando aún un obstáculo epistemológico propio, bajo el supuesto de no lograr un impacto significativo por no abordarla dentro esta denominación. Es allí, donde se hace visible la imagen de ciencia que permeó la construcción de la investigación, el imaginario de la ciencia como un estamento inmaculado, separado del arte y la construcción social, establecido bajo la perspectiva racionalista, donde el conocimiento debe ser expresado numéricamente para concebir verdades en ciencia, allí se desacreditaba aquel conocimiento que no llevará implícita esa denominación científica.

Otra preocupación vigente en el proceso, fue el hecho de desarrollar una investigación en un contexto no escolar, donde no hay presencia de un currículo o una garantía de que concluyese de manera favorable, dadas las dinámicas propias de la entidad bajo la cual los profesionales participantes desarrollaban sus acciones contractuales.

Durante el proceso se logra modificar esa visión de ciencia, llegando a la idea de ella como una construcción que parte del colectivo, en donde se vinculan aspectos, sociales y culturales, que es socializada y debatida de manera constante, con construcciones y deconstrucciones cuyo transcurrir está alejado de una linealidad y es más un proceso cambiante en el que se retorna al inicio un centenar de veces, antes de lograr una construcción (Arcà, M., Guidoni P. y Mazzoli, P. 1990). Este cambio de perspectiva es interesante y relevante, en tanto, posiciona el quehacer docente como el de un intelectual, esto porque reflexiona sobre su accionar e involucra en la reconstrucción de la experiencia el sistematizar su práctica, aportando a la construcción de conocimientos (Van de Velde 2008) que no son visibles en aquellos estudios que se hacen en la escuela, pero que al ser realizados por investigadores no docentes, relevan otros asuntos y no las emergencias que son interesantes para el docente, siendo él, el experto en su campo. Esta preocupación también hace que el docente reflexione sobre su accionar y se piense en cómo lograr aportes al conocimiento, avances y progresos conceptuales sin la figura de la nota en un contexto no escolar, con una disciplina poco empleada, lo constituye un reto de inicio a fin, además de requerir una ampliación conceptual de profesionales que no tenían conocimientos afines con la temática aborda.

Entonces la estrategia requiere no solo de pensar en la ruta metodológica para abordar las temáticas, sino que demanda de aquella experiencia sensible, que vincule al participante en el proceso, de manera que establezca esa confianza para avanzar hasta el final, Cornu (1999) indica que la confianza es constitutiva en esta relación, la confianza no caracteriza solamente la manera a través de la cual el aprendiz se vincula con el docente, sino también a aquella en la que el docente se dirige al aprendiz, en el interior de la relación se adquiere sentido en una perspectiva emancipadora, ligada a la finalidad de la educación en la democracia. A su vez, Antonia Candela (2020) en el conversatorio

de La Sistematización De Experiencias De Aula En La Enseñanza De Las Ciencias Naturales, afirma que para la calidad educativa se requiere que hayan experiencias exitosas en la interacción del docente y el aprendiz y es justamente allí donde se optimiza esta afirmación, ya que desde la implementación se fortalece esa relación comunicativa del profesional participante y el docente investigador, formalizando una corresponsabilidad en el proceso, partiendo del disfrutar la experiencia y adquirir conocimientos, que si bien no están enfocados en sus profesiones, si impactan la forma de ver y relacionarse con el mundo natural. Así lo expresan los participantes en las siguientes intervenciones:

*(PNF1): Me emocionó ver cada detalle de la planta, su crecimiento y sus características; tengo la sensación de una conexión entre plantas-humanos.*

*(PFM2) Haciendo una mirada retrospectiva, al inicio de la experiencia ilustrativa cuando se inicia a observar de manera detallada la emoción es de sorpresa, de admiración y de interés. Sorpresa porque no se imagina lo que hay detrás de observar detalladamente, ni se imagina lo que uno puede encontrar. Admiración, porque no se es consciente inicialmente de lo que la naturaleza nos ofrece; interés porque uno desea continuar ahondando en el conocimiento. Además, uno evidencia un cambio mental y actitudinal, en cuanto que al inicio creía que no tenía el don para dibujar, y a medida que se ha avanzado, soy testigo de la evolución que uno tiene, y eso es una satisfacción, porque es darse cuenta que se tiene una capacidad que no se ha trabajado.*

En estos testimonios se muestran aspectos que como bien lo dice Antonia Candela (2020) no son medibles en pruebas, la admiración, el creer en las capacidades propias, el conectar con el fenómeno observado, son condiciones emergentes en ese momento de relacionarse con el otro y son requisitos insustituibles en ese proceso de enseñanza aprendizaje, que si bien se ha dejado claro en capítulos previos, se parte de una divulgación en ciencias, dadas las características no formales de la institución donde se implementa, si se genera ese proceso enseñanza aprendizaje , donde el docente, aun cuando no esté acompañado de una formalización escolar, sigue siendo docente.

De acuerdo a lo referido por Rodríguez et,al. (2013) “Las ilustraciones son intermediarias de cada tipo de enseñanza ya sea técnica o social humanística”, la forma en la que permite una vinculación entre la observación, el conocimiento y la experiencia sensible, la configura como una forma didáctica, sencilla y explicativa por medio de recursos como las fotos, el espécimen vivo y observado a través de instrumentos como la lupa y el

microscopio óptico, contienen en sí mismos una motivación para cumplir los objetivos propuestos.

La ilustración permite la recuperación de conocimientos tradicionales que están en peligro de olvidarse, además propicia esa sutil unión de lo racional y lo sensible (esto viendo a la ciencia como ese campo racional y el arte como el campo sensible) donde el ilustrador, tiene la fortuna de converger en ese punto intermedio del cual se privilegia la observación y la vinculación procesual, reflejándose materialmente en los avances técnicos y conceptuales de los cuales está cargada cada ilustración, además, según Castellanos (2020) “la ilustración permite que el conocimiento sea científicamente novedoso y pueda aplicarse al tejido productivo como generador de innovación”(p.7). Esta autora también afirma que la ilustración se presenta como una disciplina imprescindible para transmitir con exactitud y precisión el trabajo de los investigadores sobre numerosos conceptos, procesos científicos o relacionados con la naturaleza, siendo este uno de los objetivos de la divulgación.

Otro aspecto que se considera preponderante dentro del desarrollo de la investigación es la posición de la observación como una experiencia, que de acuerdo con Hanson (1977), aun cuando se tenga el mismo objeto en frente la información que cada observador tiene del mismo, estará sujeta a sus experiencias y conocimientos frente a ello. El porqué de su importancia, está en que, es una acción intencionada que está cargada de información, se da por sentado el hecho de saber observar, pero no se enfatiza en que no es una acción desprevenida, hay una complejidad significativa que, al ser analizada, brinda herramientas al docente para apreciar qué tanto comprende un estudiante sobre un aspecto y de este modo provocar acciones desencadenantes que potencien ese conocimiento.

La actividad desencadenante para esta investigación se constituyó desde la siembra y la observación de los momentos de vida de la *Mentha*, a partir del espécimen en vivo, que no solo era observado para ser ilustrado, sino también problematizado, ya que el seguimiento a su crecimiento, logró establecer comparaciones entre los especímenes

sembrados. Dentro de los registros blandos<sup>4</sup> que emergieron en los espacios compartidos, estaba de manifiesto el cuestionar el aspecto de una planta frente a la otra, en tanto que se sembraron en el mismo tiempo y con las mismas condiciones, no obstante, pese a ello las plantas tuvieron diferencias significativas, perceptibles a simple vista, esto llevó a los participantes a plantear hipótesis ante lo observado.

*(PFM2): Considero que inicialmente la ubicación de la planta afecta su desarrollo dadas las condiciones de ambiente en el que se hallaba. Así pues, en la oficina poca exposición a la luz solar y las condiciones de temperatura incidieron en su desarrollo y crecimiento. Y aunque se corrigió el tema de exposición a la luz solar, no obstante, el quedar las raíces superficiales y el haber removido la tierra pudo afectar su estado de crecimiento.*

*(PNF1) Considero que los factores que incidieron en el lento desarrollo de la planta se debió a la falta directa de sol, ya que estuvo todo el tiempo dentro de la oficina en total sombra. La hipótesis propuesta para el desarrollo de mi planta sería colocarla en un sitio más ventilado y donde reciba rayos de sol pero no directamente porque podría quemarse, por lo que no está acostumbrada a ese ambiente.*

*(PCJ4) Las condiciones ambientales donde se encontraba la planta de menta no fueron las más apropiadas, faltó luz solar y ventilación. Se intentó dejar al aire libre, pero no se vio el avance, se mantuvo, con sus hojas verdes y pequeñas. Las plantas crecen con agua y tierra, su cantidad y nutrientes favorece o afecta su crecimiento, así como las condiciones ambientales.*

Dentro de estas narrativas se vinculan las características de los ambientes en los que fueron expuestas las plantas, como determinantes en las limitaciones de crecimiento. Las características mencionadas en la observación, fueron: radiación, temperatura, posición de la raíz, cantidad de agua y nutrientes, enunciando la condición de la planta como un sistema abierto que interactúa y se desarrolla en relación con el medio en el que se encuentra. Y este punto es clave para llegar a la aproximación de reconocer al organismo como un fenómeno viviente, ya que bien lo dice Morin (2002) en su

<sup>4</sup> Este concepto de *registros blandos* hace alusión a aquellas conversaciones y/o interacciones directas, de las cuales no se tiene una evidencia o registro, pero que están dentro de aquello que se vive en la implementación de la experiencia.

introducción del Método II, para los vivientes es más fácil maravillarse de la muerte que de la misma vida, pero es esta la que resulta asombrosa e increíble, en ese sentido pensar que el biotopo y la biocenosis es un todo que se organiza a partir de esas relaciones constituyentes da indicios de la visión de sistema que los participantes están concibiendo.

Por otra parte el seguimiento que cada participante realizó a su planta, movilizó una serie de actitudes de cuidado y apego con el organismo, actitudes que están mediadas por la emoción, aun cuando, por regla general, al hablar de la racionalidad vigente en los procesos de construcción de conocimiento científico, las emociones no suelen cobrar importancia, en esta investigación se pone en manifiesto la emoción como un fenómeno propio del reino animal, para Matura (1988, p,6) “todo sistema racional se funda en premisas o nociones fundamentales que uno acepta como puntos de partida porque quiere hacerlo y con las cuales opera en su construcción” este fundamento permite mostrar esta condición que emerge en los participantes a partir del seguimiento realizado a la planta, como se refirió en el capítulo de la sistematización, los participantes realizaron un registro de los cambios (en términos de coloración y número de hojas) que presentaba el espécimen sembrado. Este seguimiento se convirtió en una experiencia, y desde Larrosa (2002 p, 167), “la experiencia es eso que *NOS* pasa, lo que *NOS* acontece o lo que *NOS* llega”, lo cual lleva implícito, bajo la mirada de este autor, un elemento transformador, y esta transformación va de la mano con las emociones que se movilizan allí y que permiten que se actúe o se tomen decisiones de la manera en la que se hacen, para Maturana (1988) todas las acciones que se realizan tienen un fundamento emocional.

¿Por qué esto se considera relevante a la hora de analizar y reflexionar sobre esta investigación?, considerando el resultado obtenido y la permanencia de los participantes en el desarrollo de las 14 sesiones, así como el compromiso mostrado, puede ser uno de los aspectos que viabiliza su permanencia y constancia en el proceso. Ahora, si se traslada al aula ese reconocimiento de las emociones como un criterio que vincula al aprendiz con el conocimiento, el maestro tiene la posibilidad entonces, de movilizar emociones intencionadas a favor del aprendizaje, en donde los contenidos propuestos,

sea el área de conocimiento que sea, puedan fortalecer ese vínculo procesual al punto de llevar al estudiante a querer aprender.

Unos de los registros obtenidos en el desarrollo de la investigación en donde se hace explícita la emoción vinculada al ejercicio de observación de la planta fueron las siguientes:

*(PCH8) Con mucho amor y cuidados podemos cuidar nuestra planta para que crezca sana y saludable, sacándola para que reciba el sol echándole agua todos los días o cuando esté seca para que pueda tener una mejor fotosíntesis.*

*(PLN6) Obtenemos un gran conocimiento y es como conectarse con algo que uno ya da por sentado como dice ahí están las plantas, pero es rico el proceso de saber que uno puede hacer como debe ser esa planta. Me parece llamativo y bonito.*

*(PFM2) Considero que es apasionante conocer cuestiones sobre las plantas, segundo porque queda uno iniciado en perfeccionar la técnica, por ejemplo: yo no conocía la técnica del punteo para hacer la ilustración científica y hacer los detalles entonces uno se da hacer la tarea. De hecho, hace poco en una capacitación nos pidieron dibujar una flor o una planta y gracias a esta experiencia del punteo en mi dibujo la hice con esto y cuando pase obviamente no era el dibujo como normalmente uno lo hace, sino que ya iba con un valor agregado ya que utiliza esta técnica del punteo, y me preguntaron dónde había aprendido esto y comente que lo aprendí aquí en esta tesis de ilustración científica.*

Por otra parte un elemento que no se consideró en la fundamentación, pero que al analizar los resultados se hace visible, es la noción del lenguaje y su modificación, dentro de las entrevistas realizadas todos los participantes destacan un cambio en los términos empleados:

*(PNF1) Siempre decía la mata de menta y pues con correcciones y demás aprendí que es la planta nunca tenía en mi vocabulario los esquejes siempre era un hijito un tallo o una rama entonces se enriqueció mi vocabulario a través de esta experiencia.*

*(PFM2) Creo que empecé a hablar más técnicamente frente a la planta, tan así que uno no se refiere o habla de una mata si no de ya más específicamente de una planta. Uno ya sabe que hay variedad de tipos de menta, son nombres en latín como la piperita. Ya eso es ganancia porque uno normalmente se refiere a todas como yerba buena. Pero aprendí que la yerba buena hace parte de la variedad que tiene la planta de la menta. Y es ahí cuando uno empieza a*

*distinguir entre las variedades que hay, porque hay nombres muy particulares. Por ejemplo, piperita o espicata.*

*(PAJ4) Antes normalmente solo sabría decir que su tallo, su raíz. Pero uno aprende nuevos términos, de acuerdo a cómo se compone esta planta y pues las clases de que hay diversas clases de mentas.*

*(PAB5) Tuve la oportunidad de aprender un lenguaje técnico ya que la ilustración botánica es un método científico, y revisando toda su estructura y funcionamiento de la raíz hasta la floración maneja todo unos términos que para mí fueron nuevos pero muy bonitos de aprender.*

Estos elementos expuestos por los participantes de la investigación dan cuenta de un proceso divulgativo exitoso, en donde la ilustración cumple con su cometido al ser una experiencia sensible y transformadora, que establece un canal que acerca a un público no especialista a comprensiones y complejizaciones de conocimiento de un carácter más formal con el manejo de un lenguaje más técnico, partiendo del entrelazamiento cotidiano entre razón y emoción, lo cual constituye el vivir humano, confirmando, como dice Maturana (1988) que “todo sistema racional tiene un fundamento emocional” (p. 5) Se sostiene entonces, que la ilustración se configura como un recurso de comprensión y transformación que conecta a las personas con el mundo natural y puede constituirse como uno de los modos de divulgar y enseñar ciencias, permitiendo al maestro una manera de diversificar el aula, en donde los estudiantes pueden poner a prueba otras habilidades, validando las diferentes formas para aprender.

Cuando se piensa en las relaciones entre el arte y las ciencias se encuentra que, tal como lo mencionan García, J y Parada, M (2017)

“El arte y la ciencia son similares al compartir ciertas características. Así ambos tanto el arte como la ciencia se constituyen como productos materiales que tienen un valor social. Igualmente, ambos pueden proveer al ser humano goce estético y posibilidades para crear e imaginar, además de ser tanto el arte como la ciencia formas de representación del mundo” (p. 119)

Por tanto, esta investigación aporta a ese cambio de visión de la ciencia como un estamento impermeable e inmaculado, calculado, con una objetividad que no da cabida a las emociones, a la sensibilidad, a los factores sociales, culturales que permiten que

los campos de conocimiento se reformulen, se discutan y se de a comprender de formas distintas, aquel producto derivado de la actividad científica.

El maestro como intelectual, tiene entonces la responsabilidad de dar apertura a nuevas formas de enseñanza, a reflexionar constantemente en torno a aquello que lo llevó por el camino del compartir con otros sus conocimientos y experiencias sensibles que han movilizad su quehacer y que en un inicio le invitaron a transitar por ese camino del aprendizaje constante, de la autocrítica y la reflexión en favor de crear nuevas formas de aproximarse al mundo.

La ilustración es un canal confiable de enseñanza, “la emoción pertenece a una certeza del yo, (...) que se ocupa en el movimiento de los acontecimientos hacia un resultado deseado” (Dewey. 2008. p, 49) y esto vinculado en el aula de clase, de una educación formal o no formal, cuenta con la capacidad de concretar resultados valiosos, para el maestro y para el aprendiz, ya que abre una ventana a ese interés por construir nuevas formas de proceder.

Para finalizar esta investigación también muestra la importancia de la construcción del discurso pedagógico a través de las experiencias propias del maestro, donde él, desde su accionar y reflexión puede aportar a una transformación de su práctica, profundizando en su saber disciplinar y aportando a la construcción de conocimiento, de acuerdo con Vera, I. (2017) en el conversatorio *La sistematización de experiencias de aula en la enseñanza de las ciencias naturales*, “Trascender esa emoción inicial que tenemos frente a eso que nos ha generado impacto y constituir a partir de ellas un elemento que aporte a lo pedagógico y lo didáctico” es el reto que todo maestro debe trazar en su accionar, Dawkins en su Libro Destejiendo el arcoíris, plantea un cuestionamiento que tiene mucho que ver, “¿Cuál es la mejor manera de combatir la indolente habituación que produce nuestro gateo gradual desde la infancia?”(p.23) pregunta que plantea una profunda reflexión frente a esa familiaridad que trae consigo la pérdida de la capacidad de asombro, donde el maestro que normaliza su quehacer, sin cuestionarlo, ni reflexionando en él y en su práctica, ha perdido la posibilidad de maravillarse con

cualquier fenómeno suculto, limitando ese despertar de curiosidades que emergen en esas relaciones intencionadas y dirigidas con los estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

Alonso, J. (1998). Tratado de Fitomedicina. Bases Clínicas y Farmacológicas. Isis Ediciones S. R. L. Argentina. 1039 pp.

Arcà, M., Guidoni P. y Mazzoli, P. (1990). Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base, Barcelona: Paidós.

Bonzani, N. Costaguta, M. & Barboza, G. (2007) Estudios anatómicos en especies de *Mentha* (Fam. Lamiaceae) de Argentina. *Arnaldoa* 14(1): 77 - 96, 2007 ISSN: 1815-8242.

Božović M. Pirolli, A. And Ragno, R. (2015) *Mentha suaveolens* Ehrh. (Lamiaceae) Essential Oil and Its Main Constituent Piperitenone Oxide: Biological Activities and Chemistry. *Moléculas* ISSN 1420- 3049. Roma [www.mdpi.com/journal/molecules](http://www.mdpi.com/journal/molecules).

Briseño, M. (2012). La importancia de la divulgación científica. *Revista Visión General*, Universidad de los Andes. ISSN: 1317-8822 Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545892001>

Britannica, Los Editores de la Enciclopedia. "Lamiáceas". Enciclopedia Británica, 6 de julio de 2021, <https://www.britannica.com/plant/Lamiaceae>. Consultado el 27 de febrero de 2022.

Bruneton, J. 1991. Elementos de Fitoquímica y Farmacognosia. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, 594 pp.

Calvo, Manuel y Calvo, Antonio. "De la divulgación científica a la ciencia mediática". *Periodismo y divulgación científica: tendencias en el ámbito iberoamericano*. Carolina Moreno (ed.). Madrid, España. Editorial Biblioteca Nueva, sl. 2011: 15-39

Campos, G. & Lule, N. (S.F) *La Observación, Un Método Para El Estudio De La Realidad*. UNAM

Castellanos. (2020) Ilustración naturalista, botánica y científica: un oportuno lugar de encuentro. *Boletín de la Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas Órgano De Comunicación De La Comisión De Flora Del Comité Español De Uicn*. Vol. 24, noviembre.

Castillo, Et, al (2015) Diálogo, ecos y recovecos: la comunicación científica en el ámbito académico. *Rev. Ciencias Sociales Universidad de Costa Rica*. *Ciencias Sociales* 149: 59-70 / 2015 (II) ISSN: 0482-5276

Cilleruelo, L. Zubiaga, A. (2014) Una aproximación a la Educación STEAM. Prácticas educativas en la encrucijada arte, ciencia y tecnología. Universidad del País Vasco, UPV/EHU.

Cornu, L. (1999). La confianza en las relaciones pedagógicas. En Frigerio, G.; Poggi, M. y Korinfeld, D. (Comps.) *Construyendo un saber sobre el interior de la escuela*. Buenos Aires: Eds. Novedades Educativas

Díaz, L. (2011) La observación. Textos de apoyo didáctico, facultad de psicología. UNA, México.  
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://upid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1502/La\_observacion\_Lidia\_Diaz\_Sanjuan\_Texto\_Apoyo\_Didactico\_Metodo\_Clinico\_3\_Sem.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Dewey, J. (2008) El arte como experiencia. Paidós Estética. Barcelona, Buenos Aires, México.  
Domínguez, S. ainzIlustraciencia (S.F) <https://ilustraciencia.info/que-es-la-ilustracion-naturalista/#:~:text=La%20ilustraci%C3%B3n%20naturalista%20es%20una,exploraci%C3%B3n%20de%20los%20nuevos%20mundos>.

Estivariz, M. Pérez M. y Theiller, M. (2006). Ilustración Científica: el arte de describir. Asociación de Dibujantes de Argentina, Buenos Aires. En: Sacapuntas número 2

Franscois Jacob (1999) La lógica de lo viviente. Una historia de la herencia. Libros para pensar en ciencia, Matatemas 59. Psicodidáctica,

García, J. & Parada, N. (2017) La razón sensible en la educación científica: las potencialidades del teatro para la enseñanza de las ciencias. Revista del Instituto de Estudios en Educación y del Instituto de Idiomas Universidad del Norte nº 26, enero-junio, 2017 ISSN 2145-9444 (electrónica)  
<http://dx.doi.org/10.14482/zp.26.10204>

Hernández, S. Bajo, M. & Fernández J. (2012) Ilustración Científica En Las Islas Canarias. Imágenes Sobre Biología Y Geología (Siglos XVII – XIX). Santa Cruz de Tenerife. España Repositorio Universitario La Laguna.

Jastrzębski, Z. T. (1985). "Scientific Illustration, A Guide for the Beginning Artist". Englewood Cliffs, New Jersey, USA: Prentice-Hall, Inc.

Kusama, Y. (2021) Expresar con imágenes, capítulo 01 El lunar tiene la forma del sol, que es símbolo de la energía del mundo y de nuestra vida.

Leff, E. (2002). Ética por la vida. Elogio de la voluntad de poder. In E. Leff (Ed.), Ética, Vida, Sustentabilidad (p. 288–312). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.

Lowenfeld, V. 1986. El niño y su Arte. Buenos Aires: KAPELUSZ

Malagón, F. Sandoval, S. y Ayala, M.M. (2013) Construcción de Fenomenologías y procesos de formalización. Un sentido para la enseñanza de las ciencias, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.

Marcos, A. Calderón, F. Una teoría de la divulgación de la ciencia Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia, vol. 3, núm. 7, 2002, pp. 7-40, Universidad El Bosque Colombia.

Marín, L. (2019) Los discursos sobre la educación sensible en Latinoamérica en el siglo XXI desde una mirada biopolítica. Despliegues y tensiones entre el saber y el poder en la educación sensible. Universidad de Antioquia. Medellín.

Marques, D. (S,f) SCIENTIFIC ILLUSTRATION Proceedings of the International Colloquium Image in Science and Art <https://www.dianamarques.com/Downloads/DMarques-ScientificIllustration.pdf>

Maturana, H. Várela, F. (1984) EL ÁRBOL DEL CONOCIMIENTO Las bases biológicas del entendimiento humano. AL PIE DEL ÁRBOL Prefacio de Rolf Behncke C. LUMEN / EDITORIAL UNIVERSITARIA. Santiago de Chile. Chile.

Maturana, H. (1988) Emociones y lenguaje en educación y política. Material para el curso de Teoría de sistemas. Extracto del texto Emociones y Lenguaje en Educación y Política. Colección HACHETTE/COMUNICACIÓN. CED.

Maturana, H. (1996) El sentido de lo humano. Dolmen Ediciones. Chile. Octava edición.

Maturana, H. & Varela, F. (1989). De Máquinas Y Seres Vivos. Autopoiesis La Organización De Lo Vivo. Santiago de Chile.: Editorial Universitaria, Quinta edición.

Mayor, J. y Flores, M. (2013) El dibujo científico. Introducción al dibujo como lenguaje en el trabajo de campo. I.P Grupo ZEUS. Universidad de Murcia. España. 2 investigador Grupo ZEUS. Universidad de Murcia. España. Volumen 4

Mentha suaveolens Ehrh. (Lamiaceae) Aceite esencial y su componente principal Óxido de piperitenona: actividades biológicas y química.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6272761/>

Migoya, M. (2014) ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA BOTÁNICA, su mirada y referencias actuales. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

Morin, E. (2002) El método II. La vida de la vida. Ediciones cátedra, grupo Anaya. Madrid.

Navajas, R. (2019) Estudio de viabilidad técnica y económica del cultivo de la menta piperita en Galicia. Universidad Politécnica de Madrid, España. Recuperado a partir de [https://oa.upm.es/57069/1/TFG\\_ROBERTO\\_NAVAJAS\\_GARCIA.pdf](https://oa.upm.es/57069/1/TFG_ROBERTO_NAVAJAS_GARCIA.pdf)

Orsinia, G. & Tilletta, S. (2019) Delimitación taxonómica de las especies de Mentha (Lamiaceae) presentes en herbarios y herbolarios del norte y Andes de Venezuela Giovannina, Revista Facultad de Farmacia, Vol. 82 Nos 1 y 2. Venezuela.

Osés, R. (2014). Aprender de la experiencia sensible: El arte en el aprendizaje. Revista sobre docencia Universitaria En Blanco & Negro Vol. 5 N° 1. ISSN: 2221-8874 (En línea). Pontificia Universidad Católica del Perú.

P. Odum, E. (1972). Ecología. México: Nueva Editorial Interamericana.  
Plataforma de nombres comunes de las plantas de Bogotá. Hierbabuena - *Mentha spicata*,  
<http://nombrescomunes.jbb.gov.co> (Consultado en 2022-02-20).

POWO. (2018). Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew.  
*Mentha L.* Retrieved from.

Ramírez C, R. (septiembre de 1997). PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS y BIOLÓGICAS DE LOS  
SUELOS. Santafé de Bogotá, OC, Colombia. CONVENIO FENALCE - SENA - SAC.

Rincón, N. (2012). Contexto y perspectiva de la red de suministro: Plantas aromáticas en  
Colombia. REVISTA ECONÓMICAS CUC, 33(1), 135-156. Recuperado a partir de  
<https://revistascientificas.cuc.edu.co/economicascuc/article/view/180>

Rodríguez, A, et al, (2013) Las ilustraciones en el proceso de enseñanza aprendizaje en la  
educación. MEDISAN, vol. 17, 2013, pp. 9283-9290 Centro Provincial de Información de Ciencias  
Médicas de Santiago de Cuba Santiago de Cuba, Cuba.

Roque, G. Sánchez, Y. (2011). La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de  
Investigación. Revista reseñas y reflexiones DIALNET Recuperado a partir de  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5704469>

Sánchez, M. Barroso, C. (2014) La ilustración científica y su aplicación como herramienta visual  
en la cartografía novohispana. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.  
Número 63: 80-87.

Sánchez, R. y Oliva, N. Historia del microscopio y su repercusión en la Microbiología. Revista  
Humanidades Médicas 2015;15(2):355-372 Recuperado a partir de  
<http://scielo.sld.cu/pdf/hmc/v15n2/hmc10215.pdf>

Santos, M. (1999) La observación en la investigación cualitativa. Una experiencia en el área de  
salud. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Málaga España. Atención Primaria. Vol. 24.  
Núm. 7. 31 de octubre 1999

SevindiK, M. (2018). Pharmacological Properties of *Mentha* Species. Journal of Traditional  
Medicine & Clinical Naturopathy Department of Biology, Faculty of Science, Akdeniz University, Antalya,  
Turkey.

Skinner, A. (2015) Aplicación De La Ilustración Científica En El Campo De La Micología.  
Departamento de Biología Vegetal y Ciencia del Suelo Facultad de Biología Universidad de Vigo.

Torres, K. (2014) La observación e ilustración de insectos como una estrategia para el  
reconocimiento y valoración de lo vivo. Universidad Pedagógica Nacional, Dept. de Biología. Bogotá.  
D.C. Colombia.

Torres, M. (2021) El diseño al servicio de la ciencia". El dibujo y la ilustración científica en Argentina. Repositorio Universidad de Palermo. Buenos Aires Argentina.

Van de Velde, H. (2008) Sistematización, texto de referencia y de consulta. Centro de investigación y acción pedagógica. CICAP / VOLENS - Centroamérica 2008 ISNAYA.

Vasilachis, I. Et, al. (2006) Estrategias de investigación cualitativa. Herramientas Universitarias. Editorial Gedisa S.A Barcelona, España.

Vera, I (2017). HISTORIA DE LO VIVIENTE Una explicación acerca de los seres vivos a través de la articulación de las nociones de tiempo, cambio y origen en Lepidópteros. Maestría En Docencia De Las Ciencias Naturales Facultad De Ciencia Y Tecnología Departamento De Física Universidad Pedagógica Nacional Bogotá D.C

## ANEXO





# LA MENTHA QUE ILUSTRAS FLORECE



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL

MAESTRÍA EN DOCENCIA  
DE LAS CIENCIAS NATURALES  
2022



*La Ilustración Naturista Y  
La Observación, Una  
Experiencia Sensible Para La  
Comprensión Y  
Divulgación De Los  
Momentos De Vida De La  
Mentha Como Fenómeno  
Viviente*

## Tabla de contenido

### Contenido

#### SESIÓN 1

¿Y LA MENTA QUE TE CUENTA?  
OBJETIVO DE LA SESIÓN.

1  
2

#### SESIÓN 2 ILUSTRANDO ANDO.

OBJETIVO DE LA SESIÓN.

3-4-5  
6-7

#### SESIÓN 3, 4, 5 y 6

LA FORMA, DE LA CONTEMPLACIÓN A LA APROPIACIÓN  
INTRODUCCIÓN PARTES DE LA PLANTA Y FORMAS DE LA HOJA  
RAÍZ Y SUELO  
Las raíces, partes y funciones

8  
9  
10-11  
12

#### SESIÓN 6

LA SIEMBRA PA' LA HUERTA

13  
14-15

#### SESIÓN 7 Y 8 PUNTILLISMO y ESCALA,

El puntillismo

La escala.

valor del real: valor plano

Valor natural: 1:1

de ampliación: 1:3

16  
17  
18

#### SESIÓN 9, 10, 11 Y 12 COMPOSICIÓN FINAL

¡A ilustrar!

19-20  
21-22

# SESIÓN I

## ¿Y LA MENTA QUE TE CUENTA?

### OBJETIVO DE LA SESIÓN.

Reconocer las concepciones que tienen los profesionales acerca de la menta a través de una entrevista semi-estructurada.

### PRIMER MOMENTO

1. Presentación de los participantes.
2. Socialización de las generalidades del proyecto.
3. Entrevista semi-estructurada.

Para la entrevista, se proponen 11 preguntas estructurantes, las cuales están orientadas a reconocer las concepciones que tienen sobre esta planta, identificar si hay saberes tradicionales o experienciales que propicien el acercamiento a la comprensión del fenómeno

¿Sabes cuál es la planta de menta?

¿Qué experiencias has tenido con la menta?

¿Qué diferencia presenta esta planta con relación a otras plantas aromáticas?

¿Tienes algún recuerdo familiar relacionado con esta planta?

¿Has cultivado menta?

¿Sabes cómo se cuida la menta?

¿Sabes cómo se reproduce la menta?

¿Has observado alguna vez esta planta, (proceso de crecimiento)?

¿Qué prácticas has realizado con esta planta?

¿Qué partes de la menta has usado?

¿Reconoces los usos de la menta, nombra algunos?

### SEGUNDO MOMENTO

4. Ilustración de la planta de menta como la recuerdan cada uno de los asistentes al espacio.

5. Indagación sobre las sensaciones obtenidas al momento de realizar la ilustración. Para ello se pretende realizar una socialización de las respuestas dadas por los participantes a preguntas como:



¿Qué sensación se presentó al momento de dibujar la planta de la menta?

¿Considera que los dibujos contribuyen a la comprensión del conocimiento, explique su respuesta?



# SESIÓN 2

## ILUSTRANDO ANDO.

### OBJETIVO DE LA SESIÓN.

Caracterizar la ilustración científica desde sus aportes a la ciencia (zoología, botánica, paleontología, entre otras) en la historia, aplicaciones y técnicas, empleando recursos gráficos de diferentes publicaciones científicas y recursos disponibles en la web aportando herramientas para su aprendizaje.

### ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA Y NATURALISTA

*En la actualidad la ilustración naturalista y científica se emplean no sólo como medios artísticos de representación rigurosa, sino como vías precisas de transmisión del conocimiento.*

La ilustración científica es comprendida como un componente visual, que resulta de una observación minuciosa, dotada de relaciones que permiten al ilustrador, objetivar paulatinamente al fenómeno observado, llevando el ejercicio a un acercamiento de representación con tal realismo que logra “sistematizar la construcción del mundo por medio del orden, la armonía y la proporción” Estivariz, Pérez y Theiler, (2006, p. 9) esta organización le permite al ilustrador establecer un orden jerárquico que hace hincapié en la importancia de cada una de las estructuras representadas en el conjunto o composición final, en el cual se destaca el proceso y estructuras que den la información necesaria para formalizar dicha comprensión. (Mayor y Flores, 2013).

Las características de la ilustración científica de acuerdo con María Alejandra Migoya en *Ilustraciencia- divulgadores de ilustración científica*, son:

- Representar objetivamente y con exactitud el objeto.
- Fundir en una imagen las exigencias y necesidades científicas con la virtuosidad técnica y la interpretación artística.
- Elemento semántico que complementa y completa la información.

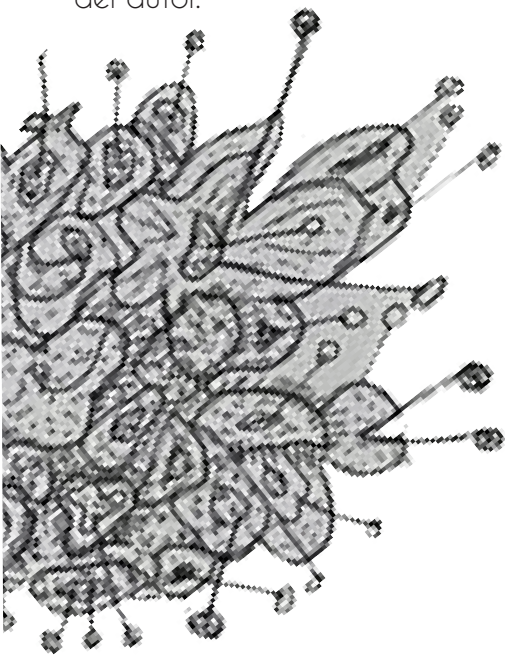


A partir de una encuesta Online realizada por Ilustraciencia a más de 60 profesionales del campo de la ilustración se concluye que:

“La focalización (80%), la objetividad (78%) y el carácter didáctico (75%) de la ilustración, son las características que plantean que la ilustración científica debe centrar su atención hacia un determinado elemento, transmitir de manera objetiva el conocimiento siempre con el objetivo de explicar de manera clara determinados conceptos. **1**

La ilustración científica tuvo sus comienzos en la ilustración naturalista, que sumado al hiperrealismo, son tres disciplinas que tienen por objeto mostrar el fenómeno viviente u otros objetos de una forma clara y muy cercana a la realidad observada, la línea divisoria que las separa es muy sutil, lo cual hace que haya dificultad al momento de conceptualizarlas.

El hiperrealismo es una rama de la ilustración que busca realizar obras que sean, como su nombre lo indica, una fiel réplica del objeto tomado como muestra. A su vez, la ilustración naturalista es una disciplina surgida en la época de las grandes exploraciones con el objetivo de registrar todas las especies desconocidas de los nuevos mundos y sus hábitats. Para ello, además de retratar los sujetos, era muy importante cuidar la composición, la iluminación y otros elementos artísticos; En este sentido, las obras resultantes no deben ser necesariamente fidedignas a la realidad, sino que corresponden más a una visión personal del autor.



### Errores en la ilustración:

- ❑ Subjetividad a la hora de realizar e interpretar una ilustración. El principal problema con el que nos podemos encontrar tiene que ver con un exceso de subjetividad del autor de la ilustración.
- ❑ Poner por delante lo estético frente a lo funcional es un grave error. Una ilustración científica tiene que ser precisa y a la vez ser visualmente atractiva.
- ❑ Excesiva importancia a la fidelidad a algunos aspectos de la imagen real, restándole importancia a la síntesis del concepto que se intenta transmitir

*(Tomado y recuperado 20/04/2022 de <https://ilustraciencia.info/que-es-la-ilustracion-cientifica/>)*

**1** Encuesta sobre La ilustración científica en 2017 respondida por 69 profesionales del sector. Criterios extraídos de La dimensión comunicativa de la imagen científica: representación gráfica de conceptos en las ciencias de la vida de Óscar Hernández Muñoz (2010).

## EJEMPLOS DE ILUSTRACIONES CIENTÍFICAS Y NATURALISTAS:

Las imágenes de la colección digital de la "Real Expedición Botánica del Nuovo Regno di Granada"

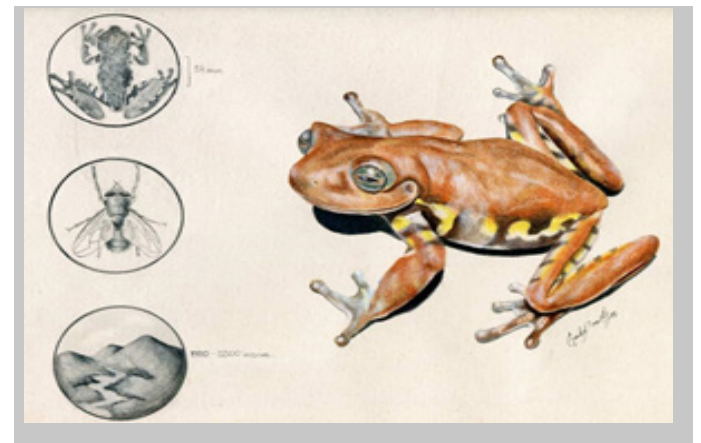
### ILUSTRACIONES BOTÁNICAS



## ILUSTRACIONES EN ZOOLOGÍA



Fotos propiedad de Charles Puche



## ILUSTRACIONES EN MICOLOGÍA

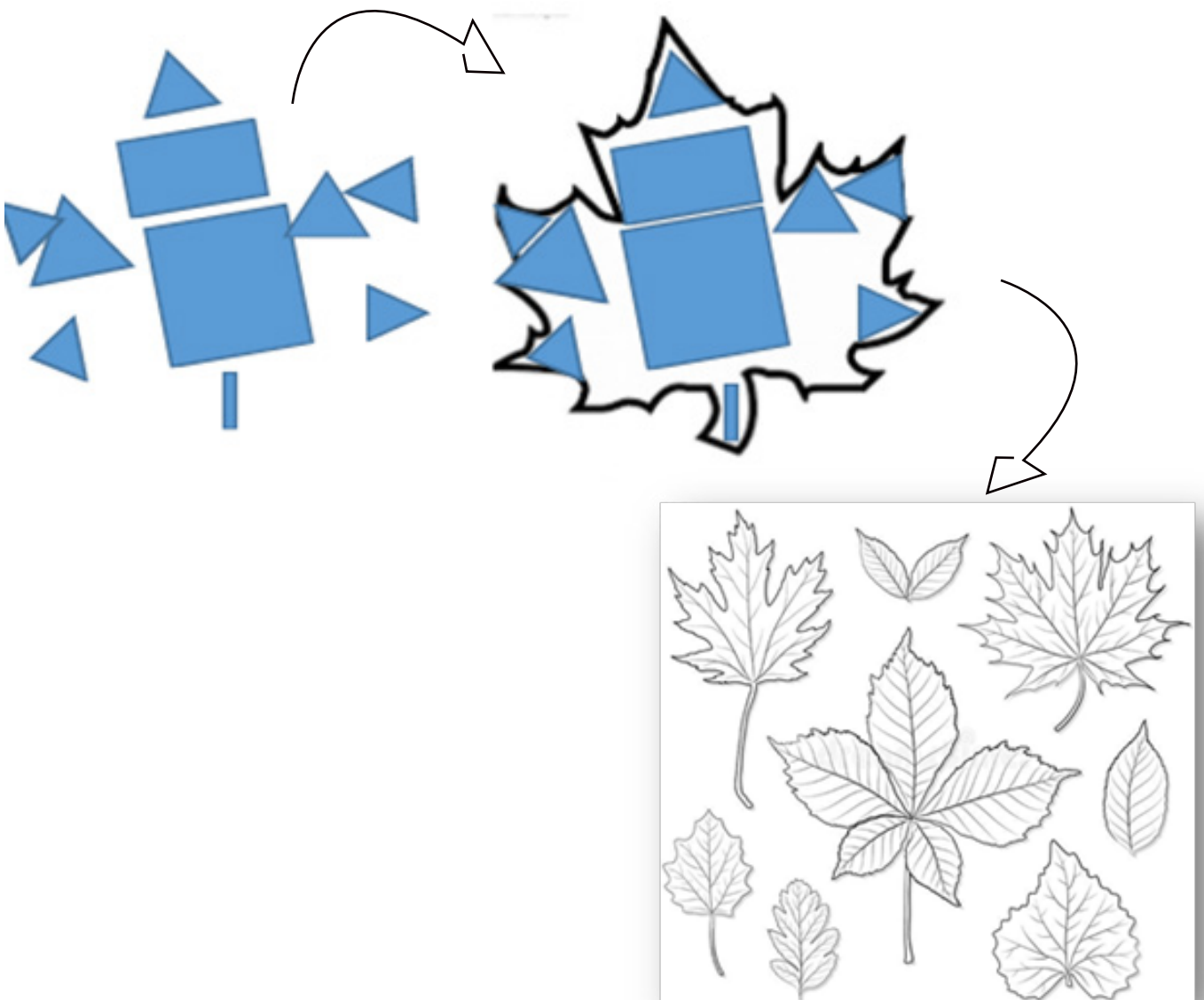


Tomado y recuperado de <https://www.sciencefriday.com/segments/the-scientific-tale-of-author-beatrix-potter/>

Posterior a la socialización de las características de la ilustración científica y la visualización de diferentes composiciones de especies de plantas, animales y hongos, los participantes se dirigirán a espacios en donde puedan encontrar 10 tipos de hojas de plantas diferentes, para dar inicio al primer ejercicio práctico de ilustración.

### Ejercicio práctico.

1. Seleccione 5 tipos de hojas de plantas diferentes.
  2. Identifique qué figuras geométricas pueden dar forma a la hoja que está observando.
  3. Trace las figuras geométricas que considere necesarias para formar la hoja.
  4. Realice el contorno de la figura que de forma a la estructura de la hoja.
  5. Detalle los elementos que considere relevantes de la estructura.
- Este ejercicio se debe realizar a mano alzada con lápiz negro.



# SESIÓN 3. 4. 5 y 6

## LA FORMA. DE LA CONTEMPLACIÓN A LA APROPIACIÓN

### INTRODUCCIÓN

La organización de una experiencia, la forma en la que se observa y se cuestiona sobre aquello que se observa es uno de los momentos claves para dar sentido a las experiencias que se tienen entorno al fenómeno viviente, Maturana (1996) en su libro el sentido de lo humano, afirma que, es claro que ningún ensayo ni contemplación de algo, puede cobrar sentido significativo a menos que se hagan explicaciones e interpreten dentro de un marco teórico explícito, en donde se pasa de una contemplación, sujeta a elementos meramente estéticos, a una complejización que parte de preguntas como: de qué se alimenta, por que consume esta cosa y no la otra, cómo se mantiene en condiciones extremas, porque interactúa con este u otro organismo, cuál es su estructura, que función tiene esta u otra parte. Estas son tan solo unas de las tantas preguntas que pueden ser el inicio de una comprensión que trasciende de una primera experiencia contemplativa a una experiencia de reconocer. "El reconocer que caracteriza a los seres vivos en su organización, permite relacionar una gran cantidad de datos empíricos sobre el funcionamiento celular y su bioquímica" (Maturana y Varela. 1984, pág.28)

#### OBJETIVO DE LA SESIÓN.

Observar y caracterizar las partes de la planta, para dar orden a la experiencia y pasar de una contemplación a, detallar los órganos y función específica, en el mantenimiento del espécimen observado.

#### ACTIVIDAD PRÁCTICA.

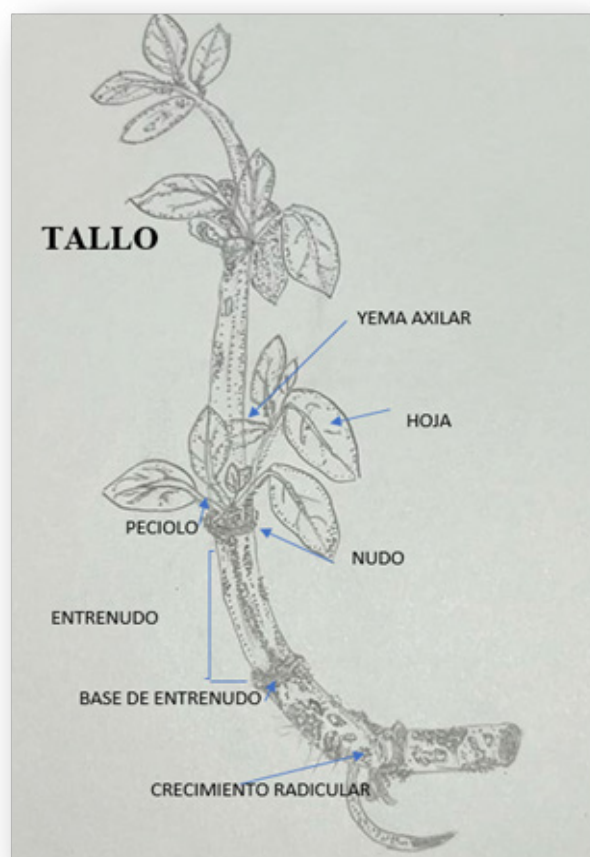
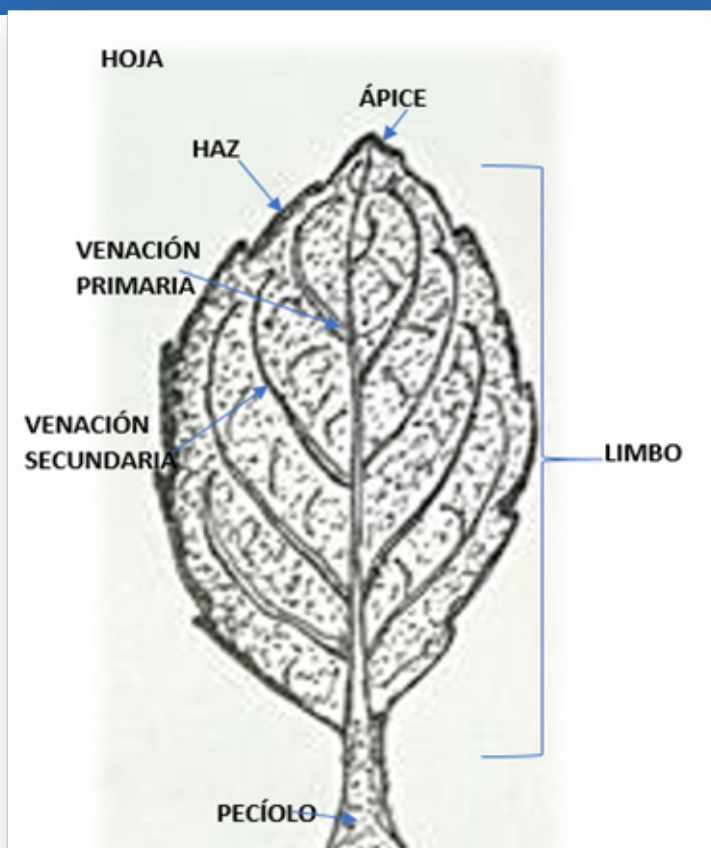
A partir de las ilustraciones realizadas en la sesión anterior se realiza una caracterización de las partes, donde identifiquen y reconozcan partes como limbo, haz, envés, estípulas, nervios, peciolo, así como también identificar el tipo de venación, margen o forma de la hoja vistas e ilustrar de nuevo hojas en donde se aprecian estas características.

#### Preguntas orientadoras:

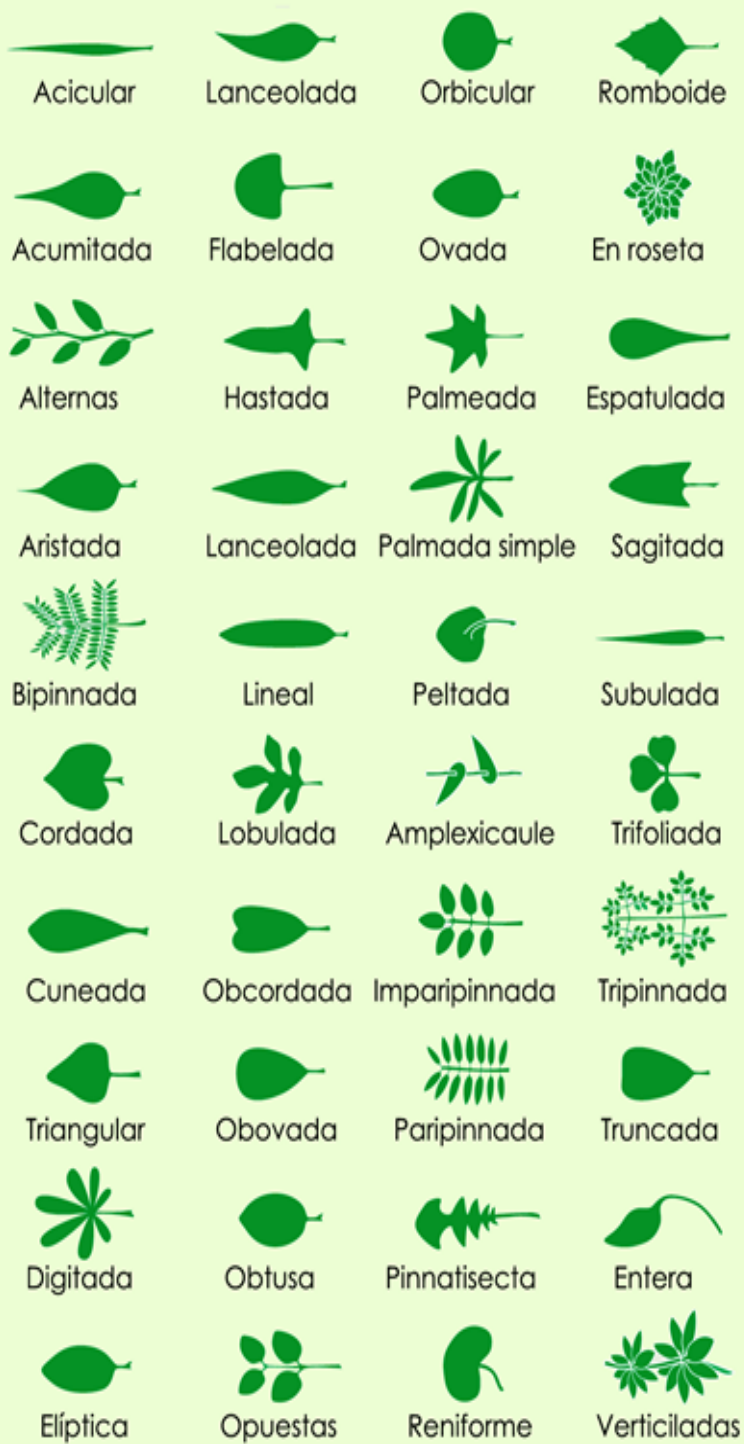
- ¿Cuáles son las partes de una hoja?
- ¿Hay diferencias en su estructura?
- ¿Cuál es su importancia para la planta?



## PARTES DE LA PLANTA Y FORMAS DE LA HOJA



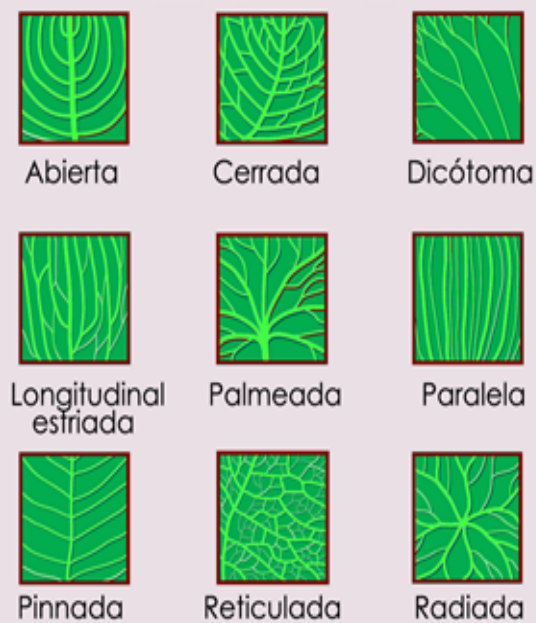
## Forma



## Margen



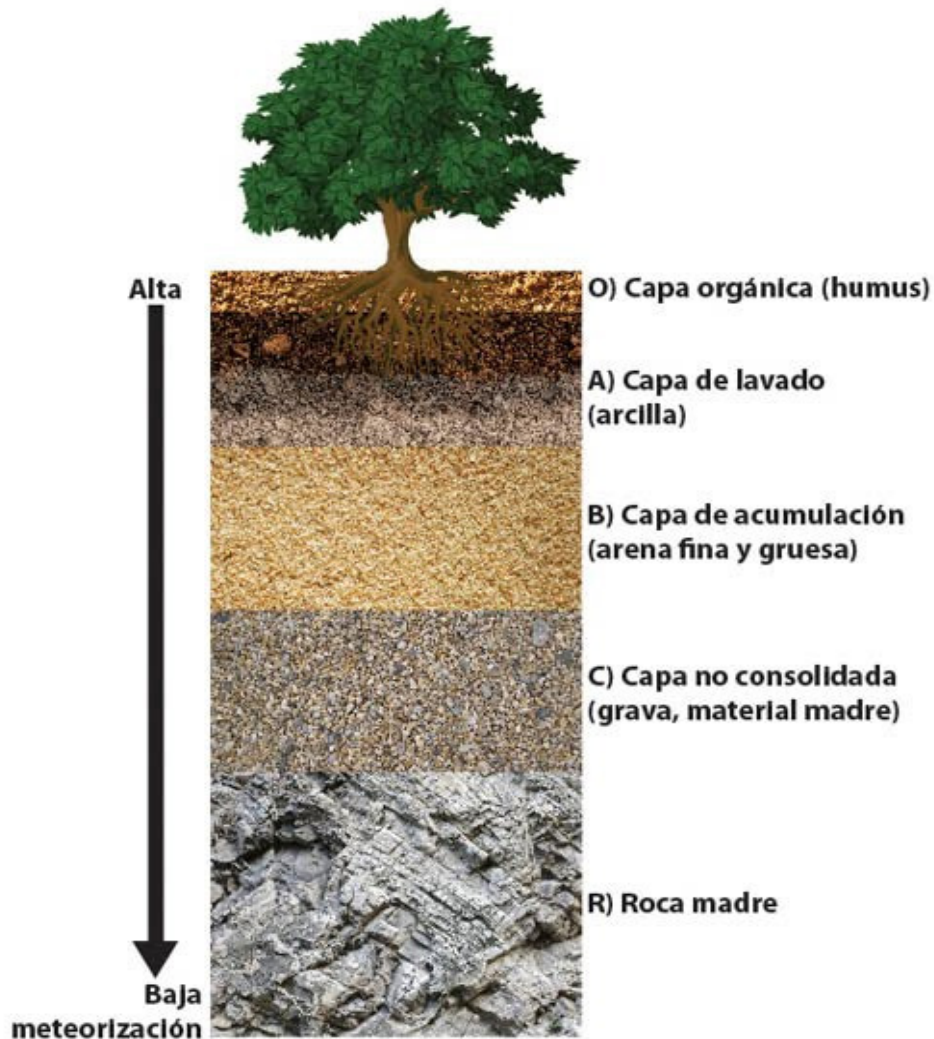
## Venación



# RAÍZ Y SUELO

## INTRODUCCIÓN

El suelo, es una palabra que cobra diferentes significados dependiendo del contexto y la cultural en la que se construya su definición, puede verse como un medio físico donde se desarrollan diversas actividades, la fuente materna, proveedora de alimentos y protección, herencia cultural a partir de las delimitaciones del territorio y Según Weii 2000, citado por Chavarría, F (2009), "el suelo constituye la esencia del estudio de la edafología. Se le considera al suelo como un ser natural estructurado, que se encuentra en constante cambio y que para su formación y evolución depende de factores bióticos como abióticos. Entre estos factores está el clima, organismos, el relieve y el tiempo; todos ellos actuando sobre el material parental, la roca madre"



Tomado y recuperado de: <https://sites.google.com/site/formaciondesuelo/perfil-de-suelo>

## Las raíces, partes y funciones :

Se diferencia del tallo por su estructura, por el modo en que se forma y por la falta de apéndices, como yemas y hojas. La primera raíz de la planta, llamada radícula, se alarga cuando la semilla germina y forma la raíz primaria. En el caso de las monocotiledóneas esta raíz aborta, mientras que en el caso de las dicotiledóneas continúa su crecimiento. Las raíces que se ramifican a partir de la primaria se llaman secundarias. En muchas plantas, la raíz primaria se llama pivotante, es mucho más grande que las secundarias y alcanza mayor profundidad en el suelo. La remolacha o la zanahoria son ejemplos característicos de plantas con gruesas raíces pivotantes. Algunas especies con raíces de este tipo son difíciles de trasplantar, porque si se rompe la raíz primaria, se pierde casi todo el sistema radicular y la planta muere. (Tomado y recuperado el 18/04/2022 <https://botanica.cnba.uba.ar/Pakete/3er/LaPlantas/7777/LaRaiz.html> )



**Cuello:** Las raíces tienen el cuello que está situado a nivel de la superficie del suelo y es el que comunica a la raíz con el tallo.

**Zona de ramificación:** En esta zona que se encuentra en el cuello y la zona pilífera (zona donde se encuentran los pelos absorbentes) es donde se van modificando las raíces y a formar otras raíces secundarias para aumentar el área de absorción de nutrientes, agua y minerales.

**Zona pilífera:** En esta zona se encuentran los pelos encargados de la absorción de los minerales, el agua y los nutrientes. Presenta una forma cónica, con los pelos inferiores más cortos que los superiores.

**Zona de división celular:** Es la zona que está comprendida entre la zona pilífera y la cofia. Es en esta zona donde tiene lugar el crecimiento de la raíz.

**Cofia:** Es el capuchón rígido que protege la punta de la raíz cuando va introduciéndose en el interior de la tierra.



## SESIÓN 6 LA SIEMBRA PA´ LA HUERTA

*“Una historia  
Oculta en el corazón de una pequeña  
semilla  
Bajo la tierra una planta En profunda  
paz dormía. “¡Despierta!” Dijo el calor  
“¡Despierta!” dijo la lluvia fría. La planta  
que oyó el llamado, Quiso ver lo que  
ocurría,  
Y estiró el cuerpo hacia arriba.*

*De toda planta que nace Está es la his-  
toria sencilla. (Manuel F. Juncos)*



Esta sesión tiene por objeto realizar la siembra de la planta de *Mentha*, en la huerta misma, en la maceta y en el vaso con agua.

Acercarse al mundo natural con la intención de reconocer las dinámicas que allí se presentan, ver como las plantas son sistemas abiertos que interactúan con el ambiente y que son afectados por los cambios que éste tenga, provocando una reacción en el sistema observado, es una nueva forma de acercarse a la naturaleza. Para cuidar la menta es esencial elegir un espacio adecuado para ella, se trata de una planta aromática.

Es conocida por su intenso olor y su uso se ha intensificado en los últimos años por sus aportes en diferentes ramas de la industria farmacéutica, repostería y licores, entre otros.

La forma más fácil y rápida de plantar menta es a partir de esquejes, aunque también puede hacerse mediante semillas de menta. Esta es una planta que se desarrolla horizontalmente, por lo que se recomienda plantarla en una maceta ancha, de unos 20 centímetros de profundidad, que le permita crecer. En caso de que la plantes directamente sobre el suelo de tu jardín o huerto, es aconsejable cultivarla en solitario para que no se superponga a las plantas de su lado.

Para nuestra Siembra tendremos en cuenta los siguientes pasos:

1. Colocaremos en la maceta un sistema de drenaje para evitar que el agua quede estancada, este se logrará incorporando en la maceta cáscara del coco (mesocarpio)

2. Seguidamente, rellenaremos la maceta con sustrato para plantas, preferiblemente ligero y relativamente rico en nutrientes, y colocaremos los esquejes de menta. En nuestro caso, contamos con polvillo de cáscara de huevo, con el cual se espera dar aportes de calcio a la planta

3. Aunque la menta puede estar al sol, prefiere lugares sin demasiada exposición solar, y se adapta bien al cultivo en sombra o semisombra. De esta forma, deberemos colocar la maceta en un lugar en el que la menta reciba luz solar pero con moderación.



4. Esta planta prefiere suelos algo húmedos, por lo que necesitará un riego regular y abundante, sobre todo en las épocas de crecimiento de primavera y verano.

A partir de la fecha realizaremos el registro de los cambios que se observen en la planta, con lo cual logramos evidenciar los momentos de vida de la planta bajo nuestro cuidado y reflexionar sobre lo observado.

OBSERVACIONES DE LA MENTHA										
	DÍA 1	DÍA 3	DÍA 6	DÍA 9	DÍA 12	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 19	DÍA 21	DÍA 24
LONGITUD DEL TALLO										
COLOR DE TALLO										
NÚMERO DE HOJAS										
COLOR DE HOJAS										
NÚMERO DE RAICES										
COLOR DE LA RAÍZ										
LONGITUD DE LA RAÍZ										

# SESIÓN 7 Y 8

## PUNTILLISMO y ESCALA.

### CRITERIOS DE PRECISIÓN.

#### El puntillismo

Es una técnica que consiste en formar imágenes a través de patrones de pequeños puntos de un mismo color o diferentes. Esta técnica que tiene su origen en los maestros impresionistas, o más exactamente en el neoimpresionismo (Movimiento artístico de finales del s XIX) allí no se utilizan pinceladas, sino que por el



contrario, se basa en el uso de pequeños puntos sobre una superficie para crear profundidad en una obra de arte y para dar origen a diferentes juegos cromáticos, esta técnica puede realizarse a un solo tono, modificando el diámetro del punto para dar la sensación de intensidad o densidad de lo ilustrado.

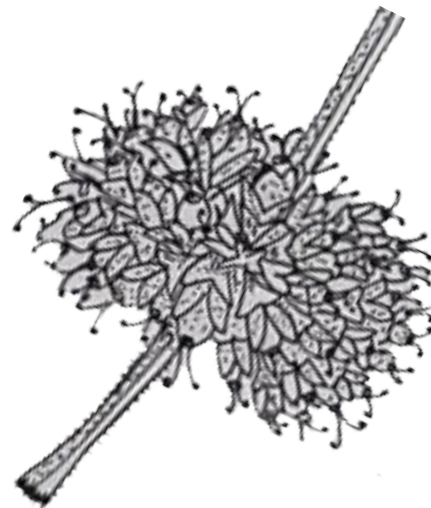
El neoimpresionismo se inspira en las ciencias de la óptica y el color para crear una nueva técnica de pintura. En el puntillismo, la comprensión de una pintura va de la mano con la capacidad o condición óptica del espectador para observar la mezcla de color que puede generar la distribución de los puntos de colores sobre el lienzo o papel ilustrado.

#### La escala.

La escala es la relación matemática que existe entre las dimensiones reales y las dimensiones del dibujo que está representado en el plano. La expresión numérica se da de la siguiente manera:

**valor del real : valor plano**

Las escalas pueden ser de ampliaciones, reducciones o valor natural.



Valor natural: 1:1

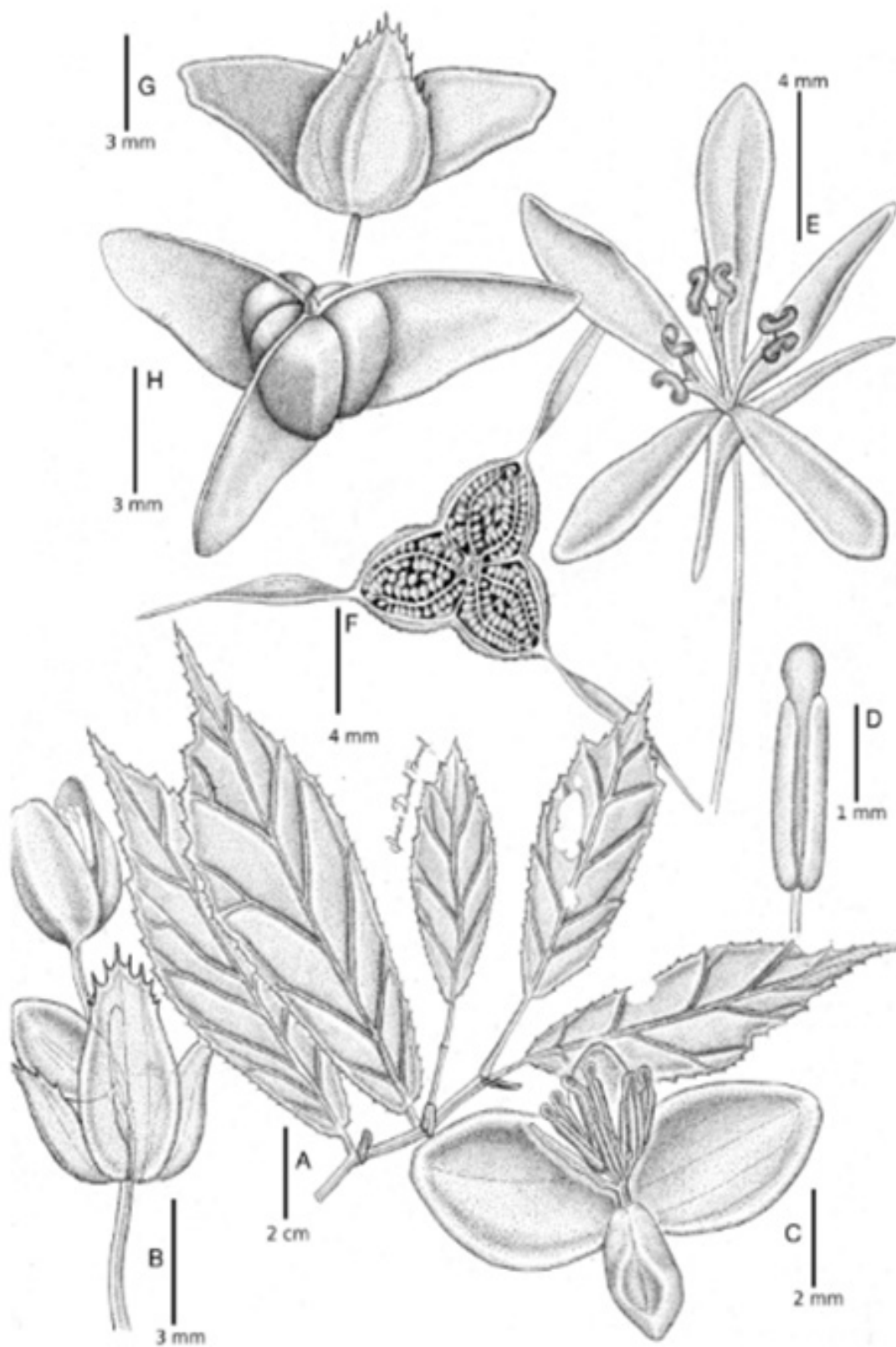


Valor de reducción: 2:1



Valor de ampliación: 1:50





(Ilustración de Bernal Omar tomado y adaptado de <https://journals.rbge.org.uk/ejb/article/view/399/1840>)

# SESIÓN 9. 10. 11 Y 12

## COMPOSICIÓN FINAL

Al acercarse el final de este proceso es necesario recapitular los elementos que se han puesto en común y que son necesarios al momento de poner en marcha el último ejercicio de ilustración. Para ello se debe recordar que la ilustración científica se caracteriza por:

- ❑ Representar objetivamente y con exactitud el objeto.
- ❑ Fundir en una imagen las exigencias y necesidades científicas con la virtuosidad técnica y la interpretación artística.
- ❑ Ser un elemento semántico que complementa y completa la información.

Que aquellos profesionales que practican la ilustración deben tener presentes los errores más comunes que se dan en el proceso de ilustrar para reducirlos al máximo en sus prácticas.

- ❑ La subjetividad a la hora de realizar e interpretar una ilustración. El principal problema con el que nos podemos encontrar tiene que ver con un exceso de subjetividad del autor de la ilustración, confundiendo la función divulgativa de la obra con la realización de un dibujo personal.
- ❑ Poner por delante lo estético frente a lo funcional es un grave error. Una ilustración científica tiene que ser precisa y a la vez ser visualmente atractiva.
- ❑ Otorgar excesiva importancia a la fidelidad a algunos aspectos de la imagen real, restándole importancia a la síntesis del concepto que se intenta transmitir.

(Tomado y recuperado 20/04/2022 de <https://ilustraciencia.info/que-es-la-ilustracion-cientifica/> ).

### ¡A ilustrar!

Luego de situar las características de la ilustración y los errores que se deben evitar al momento de realizarla, cada profesional debe:



1. Observar detalladamente el espécimen objeto de estudio.
2. Realizar un ejercicio mental de simplificación, donde se logren reconocer las figuras geométricas que allí se encuentran, a partir de ello realizar la distribución espacial de la ilustración que se va a realizar.

3. Recordar los rasgos morfológicos del espécimen observado para detallarlos en la ilustración.

4. El HAZ y el ENVÉS de la hoja, así como su venación, son rasgos que deben detallarse con precisión, ya que a partir de ellos pueden diferenciarse las especies.



Figura 1. *Mentha aquatica*. A. Ilustración del hábito (escala: 5 cm). B. Detalle de hojas (escala: 2 cm). C. Inflorescencia (escala: 2 cm).

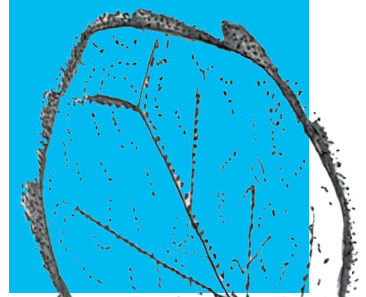


Figura 3. *Mentha spicata*. A. Ilustración del hábito (escala: 5 cm). B. Detalle de hojas (escala: 2 cm). C. Inflorescencia (escala: 2 cm).

La *Mentha aquatica* es fácilmente distinguible por la forma ovado-orbicular de sus hojas, la textura lisa y el margen suavemente crenado o serrado. Esta especie es fácilmente distinguible por la textura bullada de sus hojas, la Figura 3. *Mentha spicata*.

A. Ilustración del hábito (escala: 5 cm). B. Detalle de hojas (escala: 2 cm). C. Inflorescencia (escala: 2 cm). Figura 4. *Mentha spicata*. A. Cáliz (escala: 2 mm). B. Corola y androceo (escala: 2 mm). C. Ovario (escala: 1 mm). D. Gineceo (escala: 1 mm). 18 Orsini & Tillett base truncada u obtusa y el margen

irregularmente serrado; la forma es variable pero predominantemente lanceolado-elíptica. La presencia de drusas podría ser un carácter de valor diagnóstico, según datos propios aún no publicados y lo reportado en la literatura (Gonçalves, 2002; Martins y Martins, 2003).





Este grupo de híbridos podría distinguirse por la forma elíptica de sus hojas, base aguda o cuneada, la textura lisa y el margen uniformemente dentado; sin embargo, se han observado distintos tipos de hoja que hacen de éste un grupo muy heterogéneo.



Figura 5. *Mentha x piperita*. Ilustración del hábito (escala: 5 cm). C. Detalle de hojas (escala 2 cm). D. Inflorescencia (escala: 2 cm).

Tomado y adaptado de Giovannina Orsini, \*, Stephen Tilletta Delimitación taxonómica de las especies *Mentha* (Lamiaceae) presentes en herbarios y herbolarios del norte y Andes de Venezuela

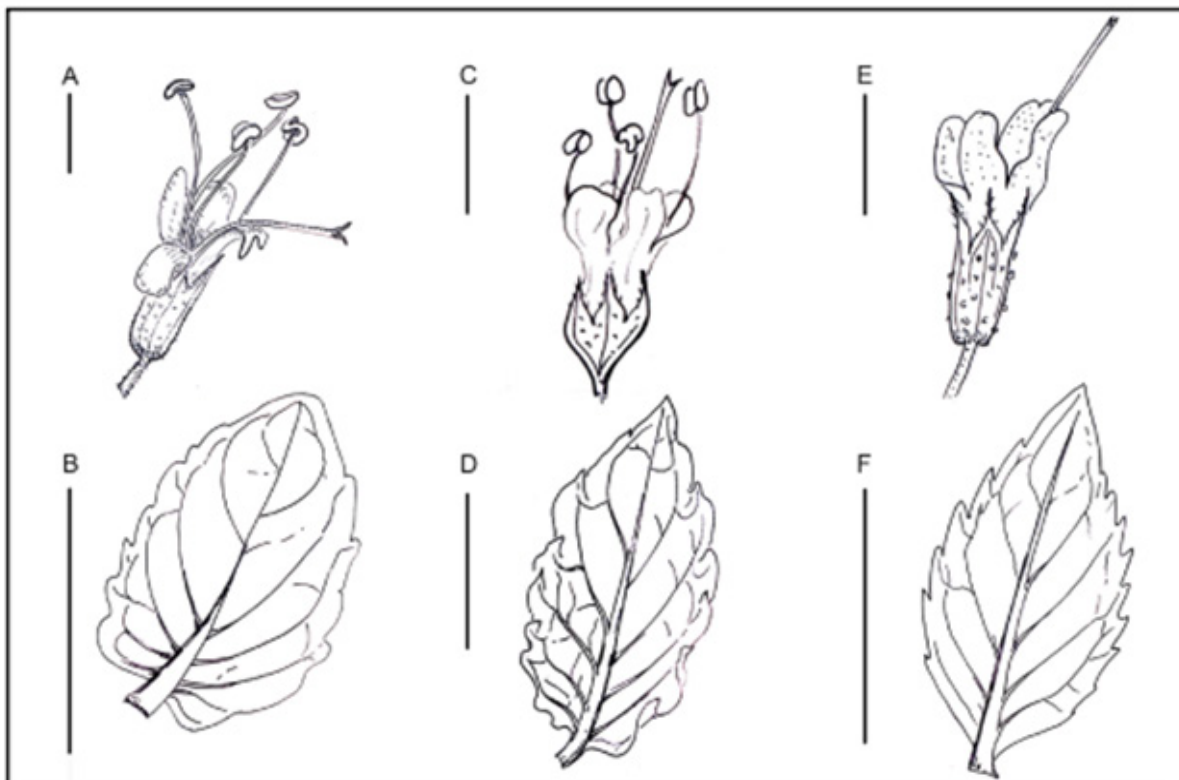



Figura 7. Caracteres diagnósticos. A, C, E. Ilustración de la flor (escala: 2 mm). B, D, F. Ilustración de la hoja (escala: 2 cm). A, B. *Mentha aquatica*. C, D. *Mentha spicata*. E, F. *Mentha x piperita*.

5. Iniciar con el proceso de ilustración a mano alzada con el rapidografo de tinta negra y punta de 0.05.



**EXITOS!!!!!!**



La Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo no ha pretendido una respuesta, pero ha querido diseñar una carta de navegación que tal vez ayude a encontrarla. Creemos que las condiciones están dadas como nunca para el cambio social, y que la educación será su órgano maestro. Una educación, desde la cuna hasta la tumba, inconforme y reflexiva, que nos inspire un nuevo modo de pensar y nos incite a descubrir quiénes somos en una sociedad que se quiera más a sí misma. Que aproveche al máximo nuestra creatividad inagotable y conciba una ética -y tal vez una estética- para nuestro afán desaforado y legítimo de superación personal. Que integre las ciencias y las artes a la canasta familiar, de acuerdo con los designios de un gran poeta de nuestro tiempo que pidió no seguir amándolas por separado como a dos hermanas enemigas. Que canalice hacia la vida la inmensa energía creadora que durante siglos hemos despilfarrado en la depredación y la violencia, y nos abra al fin la segunda oportunidad sobre la tierra que no tuvo la estirpe desgraciada del coronel Aureliano Buendía. Por el país próspero y justo que soñamos: al alcance de los niños.

GABRIEL GARCÍA MARQUEZ  
24 de julio de 1994

Por un país al alcance de los niños: discurso de Gabo en ceremonia de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo