



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRIA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

BIOLOGÍA

**LA ENSEÑANZA SITUADA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS PLANTAS
MEDICINALES EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR: SU USO E IMPORTANCIA EN LA
CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

CON ESPECIALIDAD EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A:

BIÓLOGA. ALMA KALID MARTÍNEZ JUÁREZ

TUTORA PRINCIPAL: DRA. PATRICIA DEL CARMEN COVARRUBIAS PAPAHIU

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, 2024.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

Para ti, mi compañero de vida Alexis, gracias por tu apoyo incondicional durante la elaboración de este proyecto que se volvió de ambos y en beneficio de nuestro pequeño equipo. Sin duda tu compañía, palabras y acciones fueron fundamentales para no rendirme. Te amo y vamos por más.

Para ti mamita, mil gracias por siempre motivarme, por tus palabras que siempre son de gran apoyo en el momento en el que más lo necesito, eres simplemente la prueba más fiel de perseverancia y amor. Espero que me alcance la vida para continuar agradeciéndote y dedicándote cada uno de mis logros, te amo mamá.

Papi: eres el hombre más especial de mi vida, mi orgullo es ser tu hija, espero que también te sientas orgulloso de este logro y se que cuento con tu apoyo y amor, créeme que siempre sabré corresponder todo lo que haces por mí.

Hermanas Samara y Nidia, esta pequeña victoria también lleva su nombre pues sin su presencia en mi vida muchas cosas de las que hago no tendrían sentido, gracias por su amor y por siempre apoyarme y estar para mí. Las amo con todo mi ser, sé que juntas lograremos todos nuestros anhelos.

Para mi hermosa estrella, Elisa, vives en cada acción que realizo con amor y esta es una de ellas.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme de nuevo sus puertas y continuar formándome, especialmente a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala en donde conocí profesores entrañables y tuve clases que siempre recordaré con cariño.

Al Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), por la beca otorgada para la realización de mis estudios de maestría.

A la Dra. Patricia Covarrubias Papahiu por su apoyo durante la realización de este proyecto, por sus comentarios, su guía y sobre todo por su calidez humana que me hicieron sentir segura y confiada del trabajo que realice, mil gracias Dra.

Al Dr. Arcadio Monroy Ata, es un honor contar nuevamente con su apoyo, mil gracias por el tiempo que dedicó a enseñarme a usar el programa InfoStat y además por sus valiosas aportaciones en la realización del presente escrito. Gracias

A mis sinodales, Dra. Arlette López Trujillo, Dr. Ignacio Peñalosa Castro y Mtra. Elsa Guadalupe López Morales por sus valiosas aportaciones a la mejora del presente trabajo.

A la Mtra. María Patricia García Pavón directora del Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Oriente por permitirme realizar el presente proyecto en el plantel además de apoyarme durante mis practicas docentes.

A la Biol. Julieta Sierra Mondragón por su invaluable apoyo, por las facilidades con las que me permitió impartir el curso, por sus consejos y amistad mil gracias por su apoyo.

Al SILADIN del Colegio de Ciencias y Humanidades, laboratoristas, técnicos y servicio social, por el apoyo y el material que facilitaron durante las sesiones del taller.

A la M en D. Carmen Leonor Parra Martínez, por su apoyo durante mis practicas docentes, mil gracias maestra, es una excelente docente y siempre recordaré gratamente lo que me hizo favor de compartir.

A los alumnos de los diferentes grupos y turnos del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente quienes confiaron en mi para guiarlos hacia el conocimiento del uso y cuidado de las plantas medicinales, gracias por su disposición, tiempo y esfuerzo.

Agradezco a mis amigos, quienes son contados, pero son esenciales en mi crecimiento personal y profesional. Alfonso, Claudia, Eyra, Monserrat y Karen.

A mis amigos y compañeros de MADEMS, José Agustín, Ariana y Rodrigo. Gracias por su apoyo, porque fuimos un gran equipo y sé que lo seguiremos siendo.

INDICE

Resumen	6
Introducción	8
Capítulo1. Plantas medicinales	13
1.1 Importancia de las plantas medicinales	14
1.2 Antecedentes del uso de las plantas medicinales.....	16
1.3 Contexto actual de la medicina tradicional mexicana	19
Capítulo 2. Etnociencias: la etnobiología y la etnobotánica.....	22
2.1 Etnociencias.....	22
2.2 Etnobiología	26
2.3 Etnobotánica	28
Capítulo 3. La enseñanza de la ciencia en la educación media superior	33
3.1 El colegio de Ciencias y Humanidades (CCH): Su modelo educativo	36
Capítulo 4. Constructivismo y la enseñanza situada	41
4.1 El constructivismo en la educación	43
4.2 La enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida	45
4.3 Los talleres didácticos	47
Capítulo 5. Diseño metodológico	50
5.1 Objetivos	50
5.2 Diseño experimental	51
5.3 Fases de investigación.....	53
5.4 Planeación del taller didáctico	53
5.5 Recursos didácticos	68
5.6 Instrumentos de evaluación.....	72
Capítulo 6. Análisis de resultados	75
6.1 Cuestionario de conocimientos.....	75
6.2 Lista de cotejo	81
6. 3 Rubrica.....	87
6.4 Bitácora Col	93
6.5 Cuestionario de conocimientos.....	95
6.6 Anecdotario.....	96
Capítulo 7. Conclusiones	102
Referencias	109
Anexos	118

Resumen

La enseñanza del conocimiento tradicional de las plantas medicinales en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) plantel Oriente, no ha considerado dentro de sus estrategias didácticas actividades que contemplen los saberes locales-tradicionales de los estudiantes y tampoco toma como referentes sus recursos naturales culturalmente relevantes. Este trabajo propone una estrategia didáctica basada en el Aprendizaje Situado, que integra los saberes tradicionales con los saberes científicos a través de un taller impartido a 40 estudiantes que involucra aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser, por parte de los estudiantes. Además, favorece el aprendizaje de dicho tema mediante la aplicación de un proyecto que involucra a los estudiantes a saber elaborar preparados con plantas medicinales, de esta manera se sitúa el conocimiento teórico y práctico a las necesidades de los contextos particulares, familiares y comunitarios de los estudiantes.

Los resultados muestran que se logró la integración de saberes tradicionales, mediante la etnobotánica que es considerada una ciencia interdisciplinaria entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, lo cual enriqueció las actividades educativas del plantel. Por ello surge la necesidad de integrar talleres de este tipo para contextualizar a los alumnos con su entorno natural y así obtener un aprendizaje significativo.

Abstract

The teaching of traditional knowledge of medicinal plants in the College of Sciences and Humanities (CCH), Oriente campus, has not considered within its teaching strategies activities that contemplate the local-traditional knowledge of the students and does not take their culturally natural resources as references. relevant. This work proposes a didactic strategy based on Situated Learning, which integrates traditional knowledge with scientific knowledge through a workshop given to 40 students that involves learning to learn, learning

to do and learning to be, by the students. In addition, it promotes the learning of this topic through the application of a project that involves students in knowing how to prepare preparations with medicinal plants, in this way the theoretical and practical knowledge is situated to the needs of the particular, family and community contexts of the students. students.

The results show that the integration of traditional knowledge was achieved through ethnobotany, which is considered an interdisciplinary science between natural sciences and social sciences, which enriched the educational activities of the school. Therefore, the need arises to integrate workshops of this type to contextualize students with their natural environment and thus obtain meaningful learning.

Introducción

La naturaleza de la ciencia es definida operativamente en el contexto de la enseñanza de las ciencias como el conjunto de contenidos metacientíficos con valor para la educación científica, donde las ideas a enseñar tienen distintas procedencias (la epistemología, la historia y la sociología de la ciencia) y experimentan genuinas transposiciones didácticas funcionales a la tarea cotidiana de los profesores de ciencias (Adúriz-Bravo, 2007). Diferentes estudios señalan la influencia en el aprendizaje y la enseñanza de las concepciones personales sobre la naturaleza del conocimiento y el aprendizaje (Perry, 1970; Schommer, 1993, Duschl, 1995; Carey y Smith, 1993). El estudio de estas concepciones puede ayudar a comprender muchas situaciones que ocurren en el aula y posibilitar intervenciones didácticas que apoyen la construcción de un conocimiento genuino por parte de los alumnos (Perkins, 1995).

Las dificultades que presentan los estudiantes para aprender las Ciencias Naturales y en particular la Biología, ha sido objeto de estudio entre los investigadores preocupados por la problemática en el aprendizaje y enseñanza en esta área (Daza y Moreno 2010).

Asencio (2012) refiere que tanto en iberoamerica como en el conjunto de países desarrollados aún se pone de manifiesto la problemática que representa el aprendizaje de las ciencias naturales, expresada en la falta de interés de parte de los estudiantes e incluso el rechazo hacia las materias que conforman las llamadas ciencias naturales, así como el fracaso escolar en estas materias y la falta de candidatos para estudios científicos superiores.

En la actualidad, en el espacio escolar, se trabajan infinidad de contenidos de diversos ámbitos en el intento de formar al alumno de la forma más integral posible, creando una persona capaz de desarrollar su proyecto de vida satisfactoriamente y en armonía con la

sociedad. Sin embargo, dentro del currículo oficial, por la gran cantidad de contenidos que existen, se deja de lado otros contenidos que pueden aportar grandes beneficios al proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, según Delgado y Díaz (2014), la escuela como institución, puede considerarse como un sitio para rescatar los saberes populares a través de la etnobotánica, debido a su contribución al desarrollo del pensamiento, la adquisición de conocimiento y actitudes reflexivas y críticas que permiten afrontar los desafíos de la sociedad actual. Sin embargo sigue prevaleciendo en la actualidad el método tradicional en la enseñanza de las ciencias naturales y otras áreas, vivenciadas y demostradas en la baja capacidad de análisis, comprensión y argumentación en los estudiantes frente a temas donde la investigación hace parte fundamental de la formación de cada uno de ellos, esto lleva a la necesidad de involucrar en la metodología de estudio y enseñanza, la implementación de estrategias didácticas en la educación e ir sustituyendo las formas tradicionales utilizadas para impartir conocimientos, por formas de enseñanza activas enfocadas en un contacto directo con el entorno.

No menos importante y necesario es mencionar la también escasa, o frecuentemente nula, vinculación que se hace en la escuela con la flora y la fauna locales. Es obvio pensar que los estudiantes estarán más motivados por aprender acerca de los fenómenos que están en su entorno circundante, como las plantas y animales que le rodean, que sobre aquellos que le son distantes, ajenos, y que por lo mismo muchas veces no son más que abstracciones que no comprende. La riqueza de los fenómenos biológicos que se encuentran en el entorno ha sido desaprovechada en sus potencialidades como recurso educativo. Es hora de que se reconozca su importancia y se les incorpore sistemáticamente en una planeación educativa de amplio espectro, de tal manera que se configure un verdadero sistema nacional de educación (Tirado y López 1994).

Escamilla y Moreno (2015), afirman que la medicina tradicional es un recurso fundamental para la salud humana; las plantas y árboles empleados son la base para el desarrollo de la medicina moderna; es por ello, que se busca en la comunidad educativa una acción participativa en el ambiente de aprendizaje, de manera que se vea reflejado en la sociedad como una buena práctica socio ecológica.

La medicina tradicional mexicana se practica desde mucho antes de la colonización. Es una práctica que se encuentra muy presente en la cultura mexicana en diferentes facetas. Sin embargo, para esta investigación se ha decidido analizar el impacto cultural de la herbolaria en la enseñanza de las ciencias, debido a que está presente en los programas de estudio de la educación básica, pero dejan de ser vistos en el currículo de la educación media superior (Gómez,2017).

Hernández y Díaz (2015), mencionan que en los últimos años nuestra educación ha estado en el debate público, donde cada vez se tienen más datos y análisis sobre cómo está la educación de México, por tres fuentes particularmente: evaluación internacional, la evaluación del gobierno mexicano y la evaluación que hace la sociedad civil mexicana. Los resultados que se han arrojado en estas tres fuentes son datos devastadores, según PISA (2012) reflejan un sistema educativo que muestra una crisis estructural, el análisis que elaboran Hernández y Díaz (2015) muestra que la “descentralización educativa fue aprovechada políticamente por líderes sindicales y gobernadores lo que provocó una gran dispersión de esfuerzos y orientaciones” (p. 51). Hoy la educación nos exige estar bien plantados en nuestras realidades donde nos desenvolvemos: nuestro mundo, nuestra nación, nuestra ciudad, nuestra colonia, nuestra familia y nosotros mismos.

En el sistema de bachillerato escolarizado, se abordan algunos aspectos referentes al conocimiento de la biodiversidad pero solo en temáticas muy generales, por otro lado los estudiantes al igual que la mayoría de la población en México, tienen una gran cantidad de

conceptos erróneos sobre plantas medicinales y sus usos y aplicaciones, lo que les impide adquirir conocimientos científicos y cambiar estas concepciones preestablecidas así como participar en la conservación de la diversidad vegetal.

La adolescencia es particularmente importante para el aprendizaje de nuevos conceptos aunado al interés que se tiene por lo “diferente” “natural” y “orgánico”, por lo que podría ser una etapa adecuada para la adquisición de conocimientos que propician la conservación de los saberes tradicionales y el cuidado de la diversidad vegetal, sin embargo no hay que olvidar que los adolescentes son parte de un ambiente familiar, cultural, y social en los que adquieren una serie de creencias de sentido común y esto puede influir en la adquisición o sustitución de conceptos erróneos o antiguos por otros más científicos.

La enseñanza situada debido a sus características podría ser una estrategia facilitadora para lograr dichos objetivos, así que la construcción de un taller estructurado con base en la enseñanza situada podría sentar un precedente para establecer actividades de este tipo en un marco curricular de los planes de estudio de bachillerato, además dichas actividades podrían fortalecer la conservación de la medicina tradicional mexicana y la diversidad vegetal.

Con respecto a las ideas o creencias que suelen tener los alumnos de nivel medio superior acerca de la medicina tradicional y la cosmovisión de las plantas medicinales en un entorno urbano es de interés conocer las ideas o creencias que los estudiantes tienen acerca de la etnobotánica al no formar parte del plan de estudios del CCH, en la materia de biología. No obstante, en ciertos apartados de la materia de biología IV se retoman algunas temáticas que forman parte del estudio de esta disciplina, por ejemplo: la biodiversidad vegetal en México, su distribución, usos, importancia y conservación, para que una vez identificadas, el alumno pueda reestructurarlas. La base de esta disciplina está en reconocer la riqueza florística del país, tomando en cuenta la importancia ecológica, cultural y económica, lo cual

permite también al alumno valorar los recursos vegetales y tomar decisiones para su conservación. Con esto, el docente desarrolla en el alumno, distintas habilidades, actitudes y valores que le permitirán al alumno, aprender de manera significativa la biología en el nivel medio superior.

Con la etnobotánica se establece también un vínculo con lo cotidiano ya que los alumnos, aunque vivan en zonas urbanizadas, tienen un contacto directo con las plantas, a las que les dan distintos usos, por lo que esto facilita que se diseñen o incorporen estrategias que les puedan llamar la atención y con ello aumentar la motivación para que aprendan. Esto se puede lograr con un taller didáctico que incluya prácticas constructivistas en un escenario situado y con ayuda de cuestionarios para evaluar los conocimientos o conceptos que los estudiantes tengan sobre la medicina tradicional y el uso y conservación de plantas medicinales. Dicho conocimiento necesita ser valorado por el alumno y reconocerlo como producto de las comunidades étnicas que se han dedicado a mantenerlo con el fin de conservar los recursos vegetales.

Capítulo 1. Plantas medicinales

Desde su origen, el ser humano ha mantenido una estrecha relación con los recursos naturales; de los cuales, las plantas han sido uno de los más importantes y utilizados principalmente por su disponibilidad, no sólo para obtener alimento, vestido, utensilios de uso doméstico y material de construcción, sino también para curar o aliviar enfermedades y lesiones físicas (Maldonado *et al.*, 2020).

El uso de medicinas alternativas como plantas medicinales, es una práctica tradicional que no ha caído en desuso, la cual ha sido utilizada por el ser humano desde la antigüedad para tratar dolencias.

La medicina tradicional constituye una alternativa importante en los servicios de atención primaria de la salud. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor del 80% de la población mundial, emplea plantas medicinales, por lo que recomienda impulsar la documentación, reforzar la investigación y conservación de especies medicinales (OMS, 2013). Adicionalmente, en México se desarrolla «La Estrategia Mexicana de Conservación Vegetal 2012-2030» (EMCV), la cual hace énfasis en el conocimiento y documentación de usos de plantas medicinales, recursos clave para la salud de los mexicanos (CONABIO, 2012).

Las plantas medicinales han sido utilizadas por el ser humano desde la antigüedad para tratar dolencias, sin embargo la mayor cantidad de información empírica del uso de esta medicina alternativa la poseen los adultos mayores de las comunidades indígenas los cuales poseen un profundo conocimiento de su ambiente, saben los numerosos usos que se le pueden dar a las plantas, estos conocimientos constituyen una base importante para la conservación de la biodiversidad global y el uso sustentable de dicho recurso (Canales *et al.*, 2006).

La herbolaria, es uno de los nombres con los que se conoce a la práctica terapéutica que utiliza plantas medicinales, la cual continúa vigente y tiene un gran arraigo en nuestro país. Las plantas medicinales constituyen el recurso más conocido y accesible para grandes núcleos de la población mexicana (CONABIO, 1998). Además, proporcionan a los recolectores de dichas plantas ingresos económicos, por medio de la venta de material vegetal a los médicos tradicionales, así como a acopiadores que se encargan de la distribución local, nacional o internacional de estas plantas.

1.1 Importancia de las plantas medicinales

Las plantas son consideradas un recurso necesario para la existencia del ser humano, ya que son la base de una gran variedad de productos, indispensables para el bienestar de los habitantes del campo y la ciudad (Rzedowski, 2001.)

En México, el uso de plantas medicinales a través de la medicina tradicional es ancestral, así como el uso de terapias complementarias, que incluyen los remedios con plantas, es una práctica común que continúa extendiéndose a nivel global, ocupando el cuarto lugar mundial en cuanto a número de especies de plantas. Se estima que en el territorio crecen 30, 000 especies vegetales, que representan alrededor del 10% de la flora del mundo. Así mismo en el país el conocimiento, uso y manejo tradicional de la flora presenta registros de uso de unas 5,000 especies de plantas incluyendo su entorno vegetal. Todo ello sienta una base histórica, ya que particularmente los grupos indígenas, campesinos y rurales de México, son herederos del legado cultural de ancestros que desarrollaron la ciencia botánica (Gómez- Pompa ,1993). Este conocimiento sigue siendo empleado en la actualidad a manera de remedios con plantas los cuales se usan tradicionalmente en una variedad de presentaciones y una gran variación de dosis, que llegan hasta las más extremadamente bajas (Lannitti y col., 2016).

En México existe una extensa variedad de tratamientos fitoterapéuticos que forman parte de la herbolaria tradicional mexicana. Ocupa el segundo lugar a nivel mundial en el número de plantas medicinales registradas (Martínez, 1996; Barragán 2006).

La medicina tradicional es un recurso terapéutico sustentable e integral, el cual tiene gran uso en México. La OMS reconoce el valor de esta práctica terapéutica haciendo énfasis en que el 66% de las dificultades de salud de los países en desarrollo son resueltos, mediante el uso de plantas medicinales; por lo tanto, resulta imprescindible concebir hoy a estas plantas, no sólo como alternativa para el tratamiento de las enfermedades más comunes, sino también como una opción económica, fundamental para los países con menor poder adquisitivo (García, 2009). Se encuentra respaldada en el Artículo 4° Constitucional, referente al derecho a la salud, que reconoce a México como un país multiétnico y pluricultural, mantiene el respeto a las costumbres y tradiciones preventivas, curativas y nutrimentales de la cultura de los pueblos, enriqueciendo opciones de diagnóstico y terapéuticas, dentro del conocimiento popular (Cabrera, 2010).

El conocimiento tradicional involucrado en el uso y el manejo de los recursos naturales ha mostrado su potencial para aprovechar de manera conservacionista, múltiple e integral, los recursos en los sistemas agrícolas, agroforestales y forestales. Así mismo, existen diferentes publicaciones donde constan los numerosos satisfactores que los pueblos campesinos e indígenas obtienen de su ambiente; algunos de estos han sido transformados en mercancías, cuya participación en el mercado internacional es notable, tal es el caso de las plantas medicinales quienes alcanzan un valor aproximado en el año 2 mil de 30 mil millones de dólares (Toledo y Barrera, 2008).

El interés en las plantas medicinales para el alivio de diversas enfermedades y padecimientos que afectan al ser humano, se ha incrementado al reconocerse el importante papel de las plantas para el desarrollo de nuevos fármacos (Moron, 2010; Santillán, 2012).

En el país, el conocimiento, uso y manejo tradicional de la flora alcanza niveles altos y se tienen evidencias de que existe un conocimiento detallado del entorno vegetal (Toledo, 1995).

La alta diversidad vegetal y cultural del país ha resultado en un amplio uso de plantas, con entre de 10 000 a 12 000 especies útiles, de un total de 23 314 especies de plantas registradas para el territorio nacional (Villaseñor, 2016).

Aunado a esto, las plantas medicinales son de importancia socioeconómica para las pequeñas comunidades que las usan con prácticas ancestrales que aportan beneficios nutricionales y activos a la salud del hombre, su sistema y características que las conforman mantienen un equilibrio en la diversidad biológica y en los ecosistemas.

1.2 Antecedentes del uso de las plantas medicinales

El conocimiento, manejo y aprovechamiento de las plantas medicinales que poseían los antiguos pobladores de lo que hoy es conocido como México, se reflejó en el interés de sus gobernantes por establecer diferentes tipos de jardines botánicos en donde se cultivaban plantas de ornato, medicinales y alimenticias, que eran colectadas en todas las regiones posibles (Gispert et al.,1988).

El primer jardín botánico del Anáhuac lo fundó Nezahualcóyotl en 1402, en el reino de Texcoco, éste fue uno de los centros de herbolaria del México precortesiano destruido durante la conquista, al igual que el fundado por Moctezuma Ilhuicamina en Oaxtepetl, que fue el más famoso y notable de los jardines de plantas aztecas en el cual Francisco Hernández de Toledo tuvo todavía oportunidad de trabajar al llegar a México (Gispert et al.,1988).

Acerca de su trascendencia, De Gortari (1963) comenta: “Los conocimientos sobre nuevas yerbas medicinales se propagaban con rapidez, lo que permitió que se cultivaran y aprovecharan por la mayoría de los pobladores” pp.35-38. De esta manera, los jardines botánicos fueron centros de investigación y aprendizaje sobre las plantas medicinales nativas, así como de las procedentes de otros lugares. Este conocimiento, a pesar de haber sido devastado, fue recuperado parcialmente en una serie de documentos trascendentales como son los códices, en particular en el Códice De la Cruz-Badiano realizado en 1552 «De Libellus Medicinalibus Indorum Herbis», elaborado dentro del contexto del mundo indígena por el médico xochimilca Martín de la Cruz en donde aún se plasma, en el diseño pictórico, el conocimiento y uso de las plantas medicinales. La traducción al latín por el indígena bilingüe Juan Badiano, presenta concepciones y términos hipocráticos. Cuyo autor y traductor, fueron egresados de la escuela Santa Cruz de Tlaltelolco, pilar de la aculturación forzada en el ámbito educativo del México antiguo (Gispert *et al.*,1988).

Otra obra, representativa de la medicina tradicional mexicana es la de Fray Bernardino de Sahagún, para muchos el primer etnólogo mexicano, se acercó a la Botánica Tradicional por medio de un proceso de evangelización, cuya finalidad ideológica era la destrucción de los cultos nativos e imposición de la religión católica. Como resultado de esta acción surgen «La Historia General de las cosas de la Nueva España» en 1573 y el «Códice Florentino» en 1569, tomando como sustento metodológico el dominio del idioma y las entrevistas con miembros de la gerontocracia nativa, lo que le permitió presentar un panorama global de la cultura Náhuatl. En su marco teórico, la botánica popular jugó un papel fundamental en el proceso de dominación, ya que en ella confluían aspectos religiosos, sociales, económicos y políticos que debían ser destruidos (Gispert *et al.*,1988). En el libro XI de su Historia General, Sahagún habla sobre los árboles frutales y las hierbas comestibles, sentando así los fundamentos de las técnicas de entrevista y encuesta globales. Por ejemplo, cuando

habla sobre las hierbas comestibles pregunta: ¿Cuál es el origen de su nombre?, ¿Cuál es su aspecto?, ¿A qué saben?, ¿Cómo se comen?, etc. (Gispert *et al.*,1988).

El conocimiento tradicional que hoy descubrimos es resultado de innumerables observaciones y experimentos empíricos de generaciones de estudiosos observadores de la naturaleza. Ellos registraban y transmitían sus conocimientos a las nuevas generaciones, a través de sus estelas, códices o a través de enseñanzas verbales.

La conquista y los conquistadores no pudieron sustituir los conocimientos tradicionales provenientes de la Ciencia pre-hispánica. Aún más, las culturas tradicionales mexicanas no sólo han conservado buena parte de esos conocimientos, sino que los han ampliado con nuevos conocimientos de la ciencia post-hispánica hasta la actualidad. Muchas plantas introducidas de diversos continentes tienen ahora nuevos usos y nombres indígenas. Muchos cultivares han sido adoptados, seleccionados y mejorados por los grupos étnicos de México. Lo cual sigue haciendo de estos saberes tradicionales un eje importante para la ciencia mexicana.

Cronistas en la época de la Conquista como Fray Bernardino Sahagún, Fray Toribio de Benavente, conocido como Motolinía y Francisco Hernández, protomédico del rey de España, dieron cuenta de esas prácticas de sanación y los elementos terapéuticos que utilizaba la población en aquellos años (Menéndez, 2022)

En la historia reciente, específicamente en la década de los años setenta del siglo pasado, se creó el Instituto Mexicano para el Estudio de las Plantas Medicinales (INEPALM), que dependía directamente de la Presidencia de la República con sede en esta ciudad, que por un lado llevó a cabo un registro de las médicas y médicos tradicionales indígenas del país, y por otro, fomentó la investigación de la flora medicinal mexicana (Lozoya y Zolla, 2015).

En la década de los ochenta inicia el Herbario de Plantas Medicinales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) que se encuentra en el Centro Médico Nacional Siglo XXI, mismo que en la actualidad tiene un acervo que excede los 15,000 ejemplares de plantas medicinales (CONABIO, s. f.)

1.3 Contexto actual de la medicina tradicional mexicana

La medicina tradicional es también considerada como un sistema complejo conformado por elementos como conocimientos, tradiciones, prácticas y creencias, los cuales se estructuran organizadamente a través de sus propios agentes conocedores (especialistas terapeutas, parteras, promotores, sobadores). Éstos poseen un método propio de diagnóstico y tratamiento; así como recursos terapéuticos propios, los cuales son reconocidos como las plantas medicinales (Organización Panamericana de la Salud, 2006).

México ocupa el cuarto lugar a nivel mundial con mayor diversidad vegetal, además de contar con gran riqueza en flora medicinal. El uso de las plantas medicinales en México representa un valioso elemento cultural que nos identifica como nación y que ha sido resguardado durante siglos por médicos tradicionales y habitantes de nuestros pueblos indígenas (Villarreal, Taketa, Ortiz y Sharma 2014). En la actualidad las comunidades rurales tienen un fuerte arraigo a sus costumbres hortícolas en huertas y jardines donde han incorporado el cultivo de las plantas comestibles y medicinales de origen exótico y algunas nativas. Las plantas medicinales constituyen uno de los principales recursos terapéuticos tanto en el medio rural como suburbano, donde los servicios de atención médicos son escasos, acentuándose en las poblaciones más alejadas de las cabeceras municipales y de los centros urbanos (Osuna, Tapia y Aguilar, 2005).

La medicina tradicional mexicana es un mosaico de piezas procedentes de culturas diferentes que han determinado históricamente el desarrollo de la cultura nacional. En sus

aspectos médicos, estas culturas, o partes de ellas, forman un rompecabezas con elementos muchas veces contradictorios entre sí, lo que dificulta encontrar un marco único, generalizador y orgánico para sus interpretaciones prehispánicas y españolas fusionadas desde fines del siglo XVI.

La conquista española fragmentó los modos de vida entre los pueblos indígenas; entre estas transformaciones se produjo la marginación o desaparición de especies utilizadas en la medicina prehispánica. De igual manera, se fue abandonando la recolección de algunas plantas silvestres con fines comestibles o medicinales (Lozada et al., 2006). Además, los conquistadores trajeron plantas de diferentes regiones del mundo, incluyendo algunas medicinales, mismas que con el paso del tiempo se han incorporado a nuestros ecosistemas naturales.

El proceso de aculturación no se ha detenido y continúa en la medida en que sobreviven dos medicinas, dos culturas interaccionando entre sí. A lo largo de diez siglos se ha generado en México una medicina popular híbrida donde pueden encontrarse recursos, prácticas y nosologías provenientes de distintos episodios de una interculturación forzada (Lozoya y Zolla, 1984).

Son innegables los siglos de uso empírico que avalan en la mayoría de los casos, los recursos vegetales utilizados como medicinales. Los terapeutas tradicionales en México son depositarios de esta información y cuentan con la absoluta confianza de la población, dado que existe una íntima relación con los pacientes, por lo que además de proveer de los medicamentos herbolarios, les ofrecen a sus pacientes diferentes terapias físicas, psicológicas y apoyo emocional, hasta el alivio completo de sus dolencias (Osuna *et al.*, 2005). Existe una amplia variedad de estudios que se han realizado sobre herbolaria (a distintas escalas territoriales y en diversos periodos cronológicos) que evidencian la

importancia que ha tenido esta particular alternativa en el marco de atención a la salud en el país (Urióstegui, 2014).

A partir de la década de 1970 se renovó en México el interés académico por investigar la herbolaria medicinal, como consecuencia de los acontecimientos internacionales que siguieron al reconocimiento de las medicinas tradicionales en el ámbito de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1974, haciendo un llamado a los países miembros para incorporarlas a la estrategia global de Salud para Todos en el año 2000 (Lozoya y Lozoya, 1982; Aguilar *et al.*, 1994).

Como bien se ha documentado, las plantas medicinales juegan un papel importante en la salud humana, particularmente en las regiones donde aún se conservan prácticas y usos milenarios de estas especies y por supuesto donde las plantas representan un recurso que aún permanece. En México como en otros países, llamados del Tercer Mundo por los países industrializados, las plantas medicinales son un componente básico y un recurso de bajo costo para la población usuaria (Torres, 1999). Sin embargo, el deterioro de las comunidades vegetales pone en riesgo la desaparición de este recurso, así como el conocimiento que de ellas manejan sólo personas mayores que resguardan este saber, el cual se ha transmitido oralmente de padres a hijos y que se puede llegar a perder por factores de transculturación (Barquín y Zamora, 1991).

Vázquez *et al.* (2011) concluyen que el conocimiento y la práctica tradicional sobre plantas de uso medicinal sigue vigente a pesar de los esfuerzos del sector salud para que la población deserte de estas prácticas. Para Bolívar (2009) los esfuerzos de articulación entre los sistemas tradicionales y el biomédico no es horizontal y de apertura, pues enfatiza el lado biomédico en el proceso de validación y traducción científica de las medicinas tradicionales, lo que finalmente es asimilación del conocimiento tradicional indígena.

Capítulo 2. Etnociencias: la etnobiología y la etnobotánica

2.1 Etnociencias

Las relaciones entre naturaleza y cultura han sido objeto de estudio de varias disciplinas de las ciencias naturales y sociales. A lo largo de la historia, la antropología, la biología, la ecología, entre otras, han generado corrientes que intentan explicar cómo y porqué las sociedades humanas se relacionan con su entorno. Estas corrientes se engloban dentro de lo que se conoce como etnociencias de la naturaleza permitiendo articulaciones entre “naturaleza, cultura y sociedad identificándose como campo privilegiado el manejo y apropiación de la naturaleza por parte de las sociedades y pueblos indígenas, originarios, campesinos, afro descendientes que llevan a cabo actividades agrícolas, pastoriles, de cacería, recolección, artesanales, entre muchas otras” (Argueta, 2016, p. 178). Es por ello que las etnociencias buscan que el saber indígena acerca de la naturaleza, las diferentes prácticas y las creencias que están asociadas a dicho saber se relacionen de tal manera que dé a conocer o visibilice una construcción de identidad, concepto de territorialidad y formas de producción que satisfagan las necesidades de las comunidades étnicas y comunidades campesinas. De acuerdo a los parámetros científicos metodológicos, la etnociencia nace de “los Sistemas de saberes indígenas y las Ciencias producto de la modernidad occidental, son conocimientos convergentes, divergentes o paralelos y, una reflexión final sobre los Sistemas de saberes indígenas y la construcción de la interculturalidad, el diálogo de saberes e intercientífico” (Argueta, 2016, pág. 178).

Hacia mediados del siglo XX, algunos estudiosos de las ciencias humanas (antes llamadas del hombre) como Conklin (1954) y Lévi-Strauss (1972), pusieron ante los ojos de los científicos occidentales la existencia de saberes indígenas sobre la naturaleza y sus sociedades, a los que el segundo autor denominó "Ciencias de lo concreto". Diversos

autores han señalado la necesidad de legitimar, sistematizar, escribir, formalizar, o convalidar los saberes tradicionales, asumiendo que, se requieren para ello instrumentos de la ciencia occidental, y pasar de un saber "difuso" hacia uno "objetivo", y transitar de la validez "local" a la validez "universal", omitiendo el hecho de que, en ese proceso, los saberes y los recursos locales, tradicionales o indígenas, son expropiados. Las disciplinas implicadas en esa interrelación entre sistemas de conocimiento diferentes son la Etnología, la Antropología, la Antropología médica, la Etnoecología, la Agroecología, la Sociología y la Filosofía.

Partiendo de la premisa postulada por Conklin que aseguraba que para el desarrollo etnocientífico, el investigador debe hacer parte de la comunidad, saber, conocer, comprender y practicar su cultura, pero para lograrlo debe situarse dentro de su lengua.

Es por ello que la etnociencia ha adquirido una gran importancia dentro de los campos de acción de la etnología y la antropología en donde el principal objetivo es el desarrollo de mecanismos que permitieran conocer, comprender y resaltar el funcionamiento de los miembros de una cultura, etnia o grupo de humanos.

Asimismo, Pérez y Argueta (2011) realizan un recorrido histórico sobre los inicios de la etnociencia, la cual se genera gracias a la fundamentación teórica y epistemológica de la botánica para entender el funcionamiento de algunas plantas sobre la salud humana con una mirada ancestral, mística y cultural, definiéndola así:

“Las etnociencias de la naturaleza son disciplinas construidas sobre la base de la Antropología y la Biología, y particularmente de la Etnografía que abordó los estudios de 6 las relaciones sociedad-medio ambiente, salud y medicina tradicional, cuerpo humano, tecnología, formas de producción, sistemas simbólicos y ritualidad, entre otros” (p.5)

En México, se les ha denominado como: sabiduría popular, saber local, folklore, ciencia indígena (De Gortari, 1963), ciencias nativas (Cardona, 1979), conocimiento campesino (Toledo, 1994), sistemas de conocimiento tradicional (Seminario Internacional, 1996) o sistemas de saberes indígenas (Argueta, 1997; Argueta y Pérez 2009).). En otras latitudes se les ha llamado ciencia de lo concreto (Lévi-Strauss, 1972), conocimiento popular, ciencia del pueblo (Fals Borda, 1981 y 1988), ciencia emergente y más recientemente epistemologías locales o epistemologías alternativas (Descola y Pálsson, 2001). En la literatura anglosajona se les ha denominado *Local and indigenous knowledge systems* (LINKS, 2005) y *Non western knowledge*. En los textos sobre temas ambientales se les denomina: conocimiento ecológico tradicional, conocimiento ambiental y *Traditional ecological knowledge* (Johnson, 1992). En el de la medicina: medicina indígena, medicina tradicional, medicina herbolaria, *Non western medicine*, *Folk medicine* (Foster, 1953) y en de la agricultura: conocimiento campesino, saberes agrícolas locales, conocimiento tecnoproductivo campesino (Díaz, Ortiz y Núñez, 2004), etc.

La serie "etnocientífica" comenzó entonces con la Botánica aplicada (1819), siguió con la Botánica aborígen (1874), la Botánica etnográfica (1879), la Etnomalacología (1889) y continuó con la Etnobotánica fundada en 1896. Estas son las disciplinas pioneras que dieron inicio al conjunto que hoy conocemos, y que gestó nuevas subdisciplinas tales como la Etnozoología y la Etnobiología acuñada hacia 1935 por Castteter, al efectuar estudios sobre los conocimientos y utilización del entorno natural entre los apaches chiricahuas y mezcaleros del suroeste de los Estados Unidos.

Las "etnociencias de la naturaleza" son disciplinas construidas sobre la base de la Antropología y la Biología, y particularmente de la Etnografía que abordó los estudios de las relaciones sociedad-medio ambiente, salud y medicina tradicional, cuerpo humano, tecnología, formas de producción, sistemas simbólicos y ritualidad, entre otros, sin que

necesariamente se cuestionara, o se introdujera en la discusión el valor epistemológico de los sistemas de conocimiento no occidentales. Los primeros acercamientos los produjeron los naturalistas, mientras que los posteriores los han realizado los profesionales de la Antropología, la Biología y la Agronomía, entre otros, que estudian ya la manera en que se organiza el entorno según categoriza el mundo natural una cultura (Barrau, 1965; Cardona, 1979; Leff, 1994).

En las diferentes conceptualizaciones de las etnociencias actuales se insiste en que los objetos de estudio lo constituyen las ideas, los procesos y las formas de relación, bajo las dimensiones tiempo y espacio entre los pueblos o poblaciones humanas y las especies y ecosistemas, y en México a partir de 1940, se insiste en que el objeto de estudio son las interrelaciones entre los pueblos, las especies y el medio ambiente (Maldonado-Koerdell, 1940; Hernández, 1982; Fowler, 1977; Barrera, 1979; Toledo, 1991).

Si bien, desarrolladas inicialmente en un ámbito colonial, el surgimiento y el desarrollo de las diversas etnociencias contribuyó a cuestionar y relativizar la racionalidad universalista del conocimiento occidental y a crear una vía de acercamiento y de valoración positiva hacia los conocimientos indígenas. Sin embargo, hay que decir que, a pesar de sus aportaciones, en la adjectivación "etnos", se mantiene implícita la connotación de referirse a los conocimientos generados por "otros", por los diferentes, que son a fin de cuentas los colonizados, y que siguen siendo estudiados y pretendidamente validados desde los conocimientos y las disciplinas científicas occidentales (Pérez y Argueta, 2011).

De esta manera, la etnociencia abre paso a diferentes disciplinas para establecer una relación detallada de los estudios étnicos y con ello evidenciar la importancia de las comunidades étnicas sobre el desarrollo de estrategias para la conservación de los recursos naturales y culturales, basándose en las artes de subsistencia creadas por los pueblos étnicos en donde prima la creación, mantenimiento y mejoramiento de la

complejidad del territorio, funcionamiento ecológico, la diversidad biológica, con el fin de desarrollar actividades para responder a las necesidades locales permitiendo que a lo largo de los años, se gesten saberes locales basados en la experiencia y en los sistemas de conocimiento holísticos como una forma de creer, reconocer y representar el mundo, esto mediante prácticas sociales e individuales generando una construcción colectiva de saberes o conocimientos empíricos esto mediante testimonios, rituales, transmisión de conocimientos de generación en generación de la forma de ver y percibir el mundo. Todos esos saberes se basan en lo que afirman Toledo y Barrera (2008):

“Los valores locales encuentran su raíz en el mundo mítico y los ritos que reorganizan tales mitos. Sin embargo, la percepción del mundo es a un mismo tiempo sagrado y secular. Los seres humanos son parte de la naturaleza, y por lo tanto comparten su existencia con seres vivos no-humanos. El hombre no está separado de la naturaleza y los seres humanos no están separados de la cultura. Desde esta perspectiva, existe la necesidad de encontrar el equilibrio entre tal cosmovisión y el «mundo real»” (p.108).

2.2 Etnobiología

La etnobiología es la disciplina encargada del estudio de los usos de las plantas y los animales por los pueblos tradicionales y los usos que tienen en sus pensamientos, costumbres y asuntos cotidianos (Castetter, 1935; Hunn, 2007).

Esta disciplina estudia los saberes, prácticas, percepciones y, en general, todas las interrelaciones ancestrales y actuales de los pueblos originarios con respecto a los seres

vivos de su entorno, en un contexto cultural, espacial y temporal; esto a través de investigación interdisciplinaria basada, principalmente, en ciencias biológicas y antropológicas (Juárez-Guzmán 2014, Wolverton *et al.*, 2014). En Etnobiología, un concepto muy importante es el de patrimonio biocultural, el cual abarca el conocimiento, innovaciones y prácticas de los pueblos indígenas, que van desde los recursos genéticos que desarrollan empleando procesos de domesticación, hasta los paisajes que crean; sus componentes están muy ligados a la vida diaria y cosmovisión de los pueblos indígenas, y son mantenidos a través de generaciones gracias a los valores culturales y espirituales de estos pueblos (Boege 2008).

Siguiendo a Alfredo Barrera: “la raíz etnos se traduce como pueblo, pero no solo en un sentido racial, sino social y cultural” (Barrera, 1979, p.23). México es uno de los países en donde la disciplina etnobiológica ha tenido mayor desarrollo en el mundo, lo cual en parte se debe a su pasado y presente indígena. Actualmente una de cada cinco personas se auto adscribe como perteneciente a alguna etnia (Toledo, 2015), lo que lleva a México a ser el país con la mayor cantidad de población indígena en el continente americano.

La etnobiología actualmente se caracteriza por desarrollar investigación interdisciplinaria, con base en la biología (botánica, zoología, micología) y la antropología (arqueología, lingüística, etnohistoria) entre otras disciplinas, sin que ellas signifiquen un límite. Reconoce y estudia, explícitamente, las percepciones, simbolizaciones, saberes y prácticas y, en general, todas las interrelaciones ancestrales y actuales de los pueblos originarios, indígenas, campesinos, pescadores, pastores y artesanos, con respecto a los animales, las plantas y los hongos, en un contexto cultural, espacial y temporal, y de preferencia bajo un amplio análisis diacrónico. (Weltz, 2001; Recasens, 2018).

Otras vertientes de la Etnobiología aplicada se dirigen hacia la reconstitución de las epistemologías locales, hacia la participación de los saberes colectivos en la construcción

de la educación intercultural, de los proyectos productivos para el desarrollo local, endógeno y autogestivo, y contribuir a robustecer la importancia de las estrechas relaciones sociales y simbólicas entre culturas y naturalezas.

En México, la Etnobiología es una disciplina científica muy importante ya que somos uno de los 12 países considerados como megadiversos, que juntos poseen casi el 70% de la diversidad mundial de especies de plantas y animales; por ejemplo, nuestro país ocupa el segundo lugar en reptiles, tercero en mamíferos y quinto en plantas vasculares (Llorente-Bousquets y Ocegueda 2008, Mittermeier *et al.*, 2004); desafortunadamente, factores como la destrucción del hábitat natural están generando una pérdida acelerada de especies en nuestro país.

2.3 Etnobotánica

La etnobotánica es el estudio del comportamiento de las sociedades humanas respecto del mundo vegetal, a su vez, evidencia cómo se ha logrado el aprovechamiento de los recursos naturales por parte de las poblaciones locales, tanto nativas (indígenas) como aquellas que han sido residentes en una determinada región por largo tiempo (Ocampo, 1994).

En esta disciplina existen diferentes campos de investigación que se estudian con el fin de reconocer las dinámicas que se generan en la relación planta hombre, dentro de estos se encuentra: elucidar la posición cultural de las tribus que han utilizado las plantas y clarificar la distribución en el pasado de las plantas útiles. (Harshberger, 1896); como en el análisis y reconocimiento de todas las dinámicas que se encuentran alrededor de las comunidades y sus recursos vegetales, en donde son necesarios diferentes conocimientos y campos del saber.

Durante las últimas décadas, la etnobotánica ha adquirido relevancia científica gracias a su interdisciplinariedad y aplicabilidad en el desarrollo de procesos de investigación y

producción en los campos de conocimiento, uso, manejo y conservación de los recursos vegetales.

La etnobotánica ha estado ligada a la complejidad histórica del antes y después de la llegada de los españoles a América y sus consecuencias histórico- sociales y culturales, relacionadas con la apropiación, marginamiento o persistencia de los recursos vegetales procedentes de otros continentes y culturas. Con el auge de los nuevos conocimientos sobre las plantas nativas del Nuevo Mundo y del variado uso que de ellas hacían los grupos indígenas americanos asociado esto a la riqueza florística encontrada en América, aumentó el interés extractivo y posteriormente el técnico-científico europeo por el estudio de la herbolaria, obtención y mejoramiento de productos alimentarios, condimentarios, medicinales y forestales, que más tarde se convirtieron en materias primas comercializadas a escala mundial.

No obstante, su interés científico actual, la etnobotánica no es una disciplina reciente. Su historia se remonta a las relaciones entre los grupos sociales y las plantas y los enfoques de su estudio se sitúan en diferentes dominios de la botánica, como la botánica económica (De Candolle 1886), la etnografía botánica (Rochebrune 1879) y los estudios arqueobotánicos de fines del siglo XIX. En 1896, Harshberger acuñó el término etnobotánica y lo definió como “el estudio de las plantas utilizadas por los pueblos primitivos” encontrados en América y África.

La botánica económica y la etnobotánica se desarrollaron en América como resultado de las exploraciones de extranjeros para el reconocimiento del potencial económico vegetal, como parte del dominio y expansión de las colonias europeas (Ford 1978). El botánico estadounidense Richard Evans Schultes (1941) planteó la etnobotánica como una ciencia intermedia entre la botánica y la antropología que, con el auxilio de otras disciplinas como geografía, química, farmacología y agricultura, estudia las relaciones entre el ser humano

y su ambiente vegetal y, en un sentido más restringido, el uso de las plantas cultivadas y silvestres entre los pueblos aborígenes. Para el mexicano Alfredo Barrera (1983), la etnobotánica es un campo interdisciplinario de estudio e interpretación del conocimiento, significación cultural, manejo y uso tradicional de los elementos de la flora. El agrónomo mexicano Efraín Hernández-Xolocotzi (1983) la definió como “el campo de la ciencia que estudia las interrelaciones que se establecen entre el hombre y las plantas, a través del tiempo y en diferentes ambientes”. De acuerdo con este autor, la etnobotánica involucra:

- Procesos dialécticos que se generan de la interrelación medio y cultura, a través de la dimensión tiempo
- Un campo interdisciplinario que comprende el estudio e interpretación del conocimiento, significación cultural, manejo y usos tradicionales de los elementos de la flora.

La Etnobotánica ha permitido a la ciencia occidental acercarse a las comunidades de donde se desprenden o surgen en gran medida los conocimientos frente al uso de las plantas, tanto para las comunidades que las usan como para la academia; para ello esta disciplina utiliza diferentes herramientas conceptuales de gran valor como lo es el conocimiento o saber tradicional los cuales según la UNESCO (2006), se entiende como el conjunto acumulado y dinámico del saber teórico, la experiencia práctica y las representaciones que poseen los pueblos con una larga historia de interacción con su medio natural, la posesión de esos conocimientos, que están estrechamente vinculados al lenguaje, las relaciones sociales, la espiritualidad y la visión del mundo, suele ser colectiva.

En contradicción con la importancia del conocimiento tradicional frente a la interacción con el medio, Bermúdez *et al.* (2005), reconoce que muchos países en desarrollo han sufrido una pérdida importante del conocimiento tradicional sobre el uso de las plantas útiles y la

disponibilidad de las mismas se ha visto reducida por la degradación de los bosques y su conversión a bosques secundarios, campos agrícolas y zonas de pastoreo.

Hoy en día le corresponde a la Etnobiología, a la Etnobotánica, a la Etnoecología y a otras disciplinas afines, tienen la tarea de legitimar y defender el papel de las sabidurías tradicionales hacia el mantenimiento y cuidado de la naturaleza (Sanabria y Argueta, 2015), a pesar de ello, un sector de los científicos de la modernidad occidental denominan a estos otros saberes como empíricos, locales o folclóricos, y no se les concede validez como conocimientos ni que tienen procedimientos para la obtención de resultados útiles y comprobables (Pérez y Argueta, 2011), pero en realidad la brecha entre la validez científica de los conocimientos occidentales y de los otros saberes que no se reconocidos por los métodos científicos, se va cerrando cada vez más por la fuerza de las realidades y los procesos llevados a cabo por los pueblos indígenas de Latinoamérica en su lucha por el reconocimiento social como pueblos diferenciados, que existen y prevalecen (Escobar, 1999 y Leff *et al.*, 2006).

2.3.1 Etnobotánica en México

La Etnobotánica en los últimos años, ha jugado un papel importante en la documentación del uso, manejo, y conservación de los recursos vegetales, debido a su interdisciplinariedad y aplicabilidad (Sanabria, Lagos, Chacón y García, 2011). Otro enfoque es el de Maldonado-Koerdell (1940) quien la define como una etnociencia que estudia las sabidurías botánicas tradicionales, producto de las interrelaciones que se establecen entre el hombre y las plantas, a través del tiempo y en diferentes ambientes (Barrera, 1979; Hernández-X., 1979). El interés por la etnobotánica surge a partir de conocer históricamente la relación entre el ser humano y las plantas, y el producto de este conocimiento es el descubrimiento,

aprendizaje y transmisión de los saberes acerca de sus usos como: alimentación, adorno, vestimenta, salud y ceremonias, entre otros (Maldonado-Koerdell, 1940; Waizel, 2006).

De acuerdo a distintos autores, la Etnobotánica como herramienta didáctica permite:

- Conocer las plantas autóctonas y sus usos (Murillo, 1996).
- Promover una extensión de la naturaleza, así como un acercamiento físico-afectivo de las personas hacia las plantas (Murillo, 1996).
- Valorar y recuperar el conocimiento tradicional acerca del uso de las plantas, enlazando distintas generaciones (Verde, 2005).
- Conservar y revertir el conocimiento tradicional entre alumnos y adultos (Murillo, 1996).
- Que alumnos y la comunidad en general se vuelvan portadores y agentes activos en la conservación de los recursos vegetales (Murillo, 1996).
- Conocer y valorar la importancia nutricional, medicinal, económica, cultural, y ecológica de las plantas en la vida cotidiana de las personas (Vilches y Rendón 2002).
- Reconocer los problemas acerca de la conservación de especies vegetales y participar en su solución (Vilches y Rendón 2002).

Algunas revisiones sobre la naturaleza y alcances de la etnobotánica han contribuido a unificar su campo teórico y a resaltar el papel de este campo en la conservación de la biodiversidad y en el desarrollo de comunidades locales (Bermúdez y Velázquez, 2005). Asimismo, se han hecho esfuerzos por refinar la metodología utilizada, lo que ha contribuido a mejorar la imagen de la etnobotánica entre investigadores de otros campos.

Capítulo 3. La enseñanza de la ciencia en la educación media superior

El bachillerato, se organiza en tres grandes modelos: general, tecnológico y profesional técnico, mismos que se describen a continuación.

El bachillerato general surgió en 1867 con la promulgación de la Ley Orgánica de Instrucción Pública del Distrito Federal; dicha ley establecía que la Escuela Nacional Preparatoria impartiría los cursos necesarios para ingresar a las Escuelas de Altos Estudios, es decir, ofrecería una preparación general o propedéutica para continuar al nivel de educación superior. El cometido original de este tipo de bachillerato se conserva hasta la fecha; actualmente brinda atención a 61% de la matrícula Suárezy López-Guazo, L., (1996).

El referente histórico más cercano al bachillerato tecnológico es la Preparatoria Técnica, creada en 1931 para impartir instrucción especializada de carácter técnico. En la actualidad, además de ampliar y consolidar los conocimientos adquiridos en secundaria y preparar al alumno en todas las áreas del conocimiento para que elija y curse estudios superiores, el bachillerato tecnológico lo capacita para que participe en los campos industrial, agropecuario, pesquero o forestal. Este modelo educativo es bivalente y hoy en día concentra a 30% de la matrícula total (INEE,2013).

Finalmente, la educación profesional técnica surgió a finales de la década de los setenta y desde entonces ha sido primordialmente impulsada por el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (Conalep). Esta educación se distingue de los otros dos modelos por proponerse formar a sus estudiantes para incorporarse al mercado de trabajo y por establecer vínculos formales con el sector productivo. Hasta 1997, el Conalep era una opción educativa terminal, pero a partir de entonces tiene carácter bivalente. Actualmente brinda atención a 9% de la matrícula (INEE, 2013).

A mediados del siglo XX con el crecimiento demográfico, el progreso y la política en desarrollo se incluye a grupos sociales que nunca habían alcanzado este nivel de escolaridad.

En los últimos treinta años, la matrícula total de este nivel aumentó de manera extraordinaria, pasando de 300 mil estudiantes en 1870 a 2.8 millones de estudiantes en 1998. En los últimos veinte años la educación media incrementó su tasa de absorción de los estudiantes de secundaria. No obstante, estos grandes avances en la atención a la demanda, en 1996 sólo se atendían al 46% de la población entre 16 y 18 años (SEP, 1999).

La diversidad del bachillerato, entre modalidades, instituciones, coordinaciones, tipos de control y planes de estudio, se hizo de manera desordenada cuidando más la respuesta al aumento constante de número de alumnos que deseaban cursarlo que a la atención a las características del país, junto con la heterogeneidad y segmentación de la estructura social y productiva (Villa, 2000).

El bachillerato es la etapa de formación medio superior, en la que se prepara al joven estudiante hacia la vida profesional, esta etapa se desarrolla principalmente entre los 15 y los 18 años, edad en la que toman las decisiones que marcarán la vida futura del estudiante, en la que se aceptan los grandes desafíos o se abandonan. La educación en la juventud es la oportunidad de construir una sociedad justa, debido a características que se desarrollan en esta etapa como; querer entender la razón de cada cosa, gusto por argumentar y debatir, son idealistas y creativos, con curiosidad por el futuro desarrollan una conciencia del deber (Instituto Belisario Domínguez, 2009).

En los últimos años, se recalca la necesidad de una educación científica y tecnológica con características más humanistas, basada en la necesidad de desarrollar una comprensión

pública de la ciencia y la tecnología, que permita la aproximación entre el humanismo y las ciencias naturales (Arana, 2005).

Los cursos de Biología deben proporcionar a los alumnos una cultura biológica básica que incorpore las teorías fundamentales, habilidades y actitudes requeridas para tener acceso a la información y aplicarla en los problemas cotidianos (Arana, 2005).

La enseñanza de la ciencia en México en el nivel de bachillerato es difícil; investigadores y administrativos educativos reconocen esta situación y están intentando cambiarla. Entre estos esfuerzos podemos mencionar la adopción del constructivismo como guía para formar y actualizar docentes en la enseñanza de las ciencias experimentales (López, *et. al.*, 2000). Para lograr valores y una conducta ambiental positiva, las estrategias de educación ambiental deben involucrar todos los aspectos de los destinatarios (su inteligencia, sus emociones y experiencias), todos los cuáles son factores que influyen en la predisposición hacia el compromiso y la acción (Asunción y Segovia, 1992).

Esta enseñanza no se debe reducir al hecho de dictar contenidos conceptuales o temáticos, ya que esta acción lleva al aprendizaje a convertirse en un sinónimo de memorización, y la evaluación de aquel queda limitada únicamente a la calificación que se obtiene al final. En este sentido, Colorado y Gutiérrez (2016) afirman que no solo se debe enfatizar en los contenidos de la ciencia para el aprendizaje memorístico, sino que se debe dinamizar el aprendizaje no solo con evaluaciones para lograr calificaciones, sino apropiando y empoderando los contenidos en los estudiantes. Para ello es preciso lograr la motivación de los alumnos por el trabajo científico, lo cual implica la necesidad de dialogar en clase sobre el mundo científico haciéndolo real y cercano a los estudiantes. Deben conocer el trabajo del científico y cómo se realiza la divulgación de los nuevos descubrimientos en los congresos científicos o publicaciones científicas (Barrios, 1997).

Es posible reconocer que los planes de estudio de bachillerato en México fueron desarrollados en la década de los sesenta, los cuales corresponde a la lógica de la disciplina y en otros rasgos promueven:

Visión enciclopédica y memorística de la formación, orientación propedéutica, enseñanza o enfoque memorístico, propuesta curricular incongruente con la manera en que los alumnos aprenden.

El Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), fue un proyecto aprobado en 1971, durante el rectorado de Pablo González Casanova, el cual, en sus inicios fue creado para atender una creciente demanda de ingreso a nivel medio superior en la zona metropolitana y al mismo tiempo, para resolver la desvinculación existente entre las diversas escuelas, facultades, institutos y centros de investigación de la UNAM, así como para impulsar la transformación académica de la propia Universidad con una nueva perspectiva curricular y nuevos métodos de enseñanza.

Desde su creación, se buscó que el Plan de estudios del CCH fuera innovador, incorporando enfoques pedagógicos que consideraban a la interdisciplinar como estrategia metodológica que atravesara el currículo (Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, 2007).

3.1 El colegio de Ciencias y Humanidades (CCH): Su modelo educativo

El modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) se sustenta en un paradigma ajeno a una educación tradicional, memorística y enciclopédica con exceso de contenidos de aprendizaje, centrada en el profesor y con un alumno altamente dependiente. La perspectiva educativa adoptada en el Colegio define los principios filosóficos que le caracterizan, ya que, ubica al alumno en el centro del acto educativo y lo concibe como una

persona capaz de transformar su medio y a sí mismo, convirtiendo a la educación en un acto vivo y dinámico (Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, 2022)

En el CCH este paradigma se sustenta a partir de los siguientes principios:

Aprender a aprender

Aprender a aprender es un concepto multidimensional que incluye aspectos metacognitivos, habilidades complejas del pensamiento, autorregulación y autoestima que son la base para aprender a lo largo de la vida y propician que el alumno sea capaz de adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia; es decir, que asuma la responsabilidad sobre su propio aprendizaje, situándolo como el actor central del acto educativo (Gaceta UNAM, 1971).

Aprender a hacer

Con la expresión aprender a hacer, se pretende que en cada materia los profesores incorporen los elementos de orden procedimental con los aspectos conceptuales y actitudinales, de manera articulada. Aprender haciendo implica que los alumnos sean capaces de leer todo tipo de textos, escribir, expresar sus ideas, resolver problemas, elaborar una gráfica, llevar a cabo un proyecto o un experimento, manipular un dispositivo de laboratorio, cuidar su cuerpo, elaborar una encuesta, trabajar en equipo, entre otras muchas cosas prácticas (Gaceta UNAM, 1971).

Aprender a ser

El proceso de aprender a ser representa para el alumno la afirmación de valores personales aplicados en su vida, por ejemplo: conservar la salud y la integridad, lo que se conoce como bienestar; hacerse responsable de la obtención de resultados positivos para su futuro; desarrollar una personalidad y una identidad propias; procurar el conocimiento de sí mismo

y la autorrealización; actuar con mayor autonomía, fundamento y responsabilidad personal (Gaceta UNAM, 1971).

La integración de los aprendizajes revisados en este apartado, aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser, representa para el alumno que se forma en el Colegio, lleve a cabo un desarrollo integral y armónico de su ser individual y social.

Por lo tanto, en el CCH, la concepción de aprendizaje que se adopta es la de un proceso de construcción dinámico, en la cual los estudiantes parten de conocimientos previos; por ello, se privilegia la formación más que la acumulación de conocimientos. Esta postura es transformadora y considera que el conocimiento no es una simple adquisición de información, sino un proceso reflexivo para que lo aprendido pueda ser utilizado de manera flexible dentro y fuera del salón de clase (Colegio de Ciencias y Humanidades, 2006).

Congruente con lo expresado anteriormente, el alumno asume un papel activo, crítico y protagónico en el aprendizaje; por ello se dice que es el autor y actor de su propio proceso (Gaceta UNAM, 1971).

3.1.1 La enseñanza de la Biología en el CCH

El estudio de la biología, en los cursos de tercero y cuarto semestres del Bachillerato del CCH (Biología I y II), está dirigido a conformar la cultura básica del estudiante en este campo del saber. Pretende contribuir a la formación de éste mediante la apropiación de conocimientos y principios propios de la materia, así como propiciar el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que le permitan enfrentar con éxito los problemas relativos al aprendizaje de nuevos conocimientos en el campo de la misma. Aunado a esto, busca enfatizar las relaciones sociedad-ciencia-tecnología para que, el estudiante pueda desarrollar una ética de responsabilidad individual y social que contribuya a establecer una relación armónica entre la sociedad y el ambiente (Di Prisco, 2001).

La biología, como toda disciplina del conocimiento, se caracteriza tanto por el objeto de estudio en el que fija su atención, así como por los métodos y estrategias que pone en juego para obtener nuevos conocimientos. El aprender a conocer desde la biología no supone sólo la memorización de una serie de características de los sistemas vivos y de sus funciones, sino va mucho más allá e implica que el alumno incorpore en su manera de ser, de hacer y de pensar, una serie de elementos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, que lo lleven a cambiar su concepción del mundo (Palomino,2021).

Por lo tanto, el enfoque disciplinario de los cursos de biología tiene una concepción integral, con base en cuatro ejes, para construir el conocimiento biológico, los cuales son: el evolucionista, el análisis histórico, la relación entre ciencia- tecnología y sociedad y por ultimo las propiedades de los sistemas vivos (Di Prisco, 2001).

Los cursos de biología en el quinto y sexto semestre (Biología III y IV), son optativos, y son dirigidos para estudiantes que pretenden estudiar alguna licenciatura dirigida al área de las ciencias biológicas y de la salud, por lo tanto, están encaminados a profundizar en la cultura básica del estudiante en este campo del saber. En estos dos semestres se continua la enseñanza de la biología de una manera integral que proporciona a los alumnos los conceptos y principios básicos, así como las actitudes, habilidades y valores que les permitan estudiar y comprender nuevos conocimientos de la disciplina, integrarse a la sociedad de nuestro tiempo y asumirse como parte de la naturaleza, proporcionando una actitud de respeto hacia ella y ética en cuanto a la aplicación del conocimiento.

Este enfoque disciplinario de igual manera es integral, teniendo como estructura principal la biodiversidad y como estructuras complementarias: el pensamiento evolucionista, el análisis histórico, las relaciones sociedad- ciencia- tecnología y las propiedades de los sistemas vivos (Palomino,2021).

De manera general la materia de biología tiene como principio que el alumno aprenda a generar mejores explicaciones acerca de los sistemas vivos, mediante la integración de los conceptos, los principios, las habilidades, actitudes y valores desarrollados en la construcción de los conceptos biológicos. De esta manera se busca promover en los estudiantes el pensamiento flexible que les permita percibir que los conocimientos están en un proceso de construcción y reconstrucción permanente, en donde las teorías se van enriqueciendo o pueden verse desplazadas por otras.

En cuanto al enfoque didáctico que plantean los programas de estudios de Biología (I a IV) se parte de la concepción de que el aprendizaje es un proceso de construcción y un proceso gradual, en donde el nuevo aprendizaje se edifica sobre el anterior, al cual se incorpora, y donde lo que ha de aprenderse, debe verse en términos de lo que ya se conoce, para que las nuevas experiencias puedan ser asimiladas. Por ello se propone que los alumnos vayan construyendo el conocimiento de manera gradual, donde las explicaciones, los procedimientos y los cambios conseguidos sean la base a partir de la cual se logrará el aprendizaje de nuevos conocimientos, habilidades, actitudes y valores más complejos y profundos. En este sentido, para facilitar la construcción del conocimiento, es importante la utilización de estrategias que promuevan el aprendizaje significativo, es decir, que propicien el proceso a través del cual una nueva información se relaciona de manera sustantiva con los conocimientos previos del alumno. Todo esto con el propósito de permitir entre los educandos una mayor libertad de pensamiento, lograr nuevos aprendizajes, relacionar lo aprendido con situaciones del mundo real, con el entorno y con la sociedad (Palomino,2021).

En este contexto, el sujeto principal del proceso enseñanza-aprendizaje es el alumno, por lo que las estrategias deberán organizarse tomando en consideración su edad, intereses, rasgos socioculturales y antecedentes académicos. Además, es importante tener presente

que el alumno tiene sus propias concepciones e ideas respecto a los fenómenos naturales, y para que reestructure científicamente esas ideas, será necesario propiciar un cuestionamiento sistemático que ponga en juego sus diversas formas de razonar (Palomino,2021).

Con base en lo anterior, las estrategias a utilizar en el aula deben centrarse en los aprendizajes a lograr y se caracterizarán según el plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades actualizado en el 2016 por:

- Identificar los conocimientos previos de los alumnos para relacionarlos con los que se van a aprender.
- Abordar los contenidos de enseñanza -conceptos, habilidades, actitudes y valores- de acuerdo a los conocimientos previos de los alumnos para que puedan alcanzar una comprensión profunda de éstos.
- Organizar y planificar actividades referidas a problemas que despierten el interés de los alumnos por lo que van a aprender y acordes con su etapa de desarrollo.
- Procurar el análisis de problemas de forma contextualizada y bajo distintas perspectivas.
- Promover la participación individual y colectiva, para que el alumno reformule y asimile la nueva información, comparta sus percepciones e intercambie información en la resolución de problemas.

El taller aplicado se ubica en los contenidos temáticos de biología II, Segunda unidad ¿Cómo interactúan los sistemas vivos y su ambiente?

Capítulo 4. Constructivismo y la enseñanza situada

El constructivismo plantea la interacción entre el docente y los estudiantes, formando un intercambio dialéctico entre los conocimientos del docente y los del estudiante, de tal forma

que se pueda llegar a una síntesis productiva para ambos, y en consecuencia los contenidos sean revisados con la finalidad de lograr un aprendizaje significativo (Ortiz, 2015). En esencia, plantea que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente. En este proceso la mente va construyendo progresivamente modelos explicativos, cada vez más complejos y potentes, de manera que conocemos la realidad a través de los modelos que construimos para poder explicarla (Serrano *et al.*, 2011).

La teoría constructivista confirma que el proceso de aprendizaje es evolutivo, es decir, que va poco a poco, de manera progresiva y de acuerdo a las experiencias que van teniendo los seres humanos en cada etapa de desarrollo, y que se produce de una manera interna y personal, y que se ve consolidada con las relaciones que se establece el sujeto en los diferentes contextos en los que se desenvuelve (Ortiz, 2015).

Hernández y Díaz (2015, p. 58), mencionan que el constructivismo “confirma que todas las personas somos poseedoras de una estructura personal de conocimiento la cual es flexible, amplia y modificable”; los autores afirman que cuando el aprendizaje ha sido un proceso de construcción, se va a evidenciar con lo siguiente:

a) es capaz de mediar el aprendizaje de otros sí reconoce y comparte su conocimiento, b) encuentra significado a todo lo que aprende porque lo comprende y lo aplica en su vida diaria, c) se siente motivado y se implica en cada actividad que realiza, d) comparte sus anécdotas, experiencias y situaciones de vida con los demás, por lo que aplica estrategias para solucionar problemas, y e) posee una buena autoestima emocional, de esta manera el sujeto tiene responsabilidad en su propio aprendizaje.

Un proceso cognitivo conductual que permite al sujeto aprender la realidad de su entorno para atenderlo epistemológicamente y afirmar nuevamente en la realidad de conocimientos aplicados, es el aprendizaje situado. En este sentido, el aprendizaje situado es una estrategia formativa que une la educación con la realidad. Por lo tanto, el aprendizaje situado no es una estrategia que inicia inmediatamente con los contenidos, sino tiene como inicio a la realidad, esa realidad que ayudará a que los contenidos teóricos o reflexivos estén contextualizados y tengan un significado concreto y útil, en donde tenga un alcance inmediato en la vida diaria del estudiante (Pérez, 2017).

4.1 El constructivismo en la educación

El constructivismo es un término que se ha ido manejado en la actualidad con más importancia y con más énfasis en la educación. Durante mucho tiempo, se han hecho varios intentos para clarificar las diferentes maneras de entender el constructivismo. Coll (1990) menciona que se han venido dando varias explicaciones sobre el funcionamiento psicológico desde el constructivismo y que éste responde a varias visiones teóricas del mismo en el desarrollo.

Serrano, Tejero y Pons (2011) hablan sobre la clasificación del constructivismo, lo que recoge la existencia de:

- a) Un constructivismo cognitivo desde la psicología de Piaget.
- b) Un constructivismo de orientación socio-cultural inspirado en las ideas y planteamientos de Vygotsky.
- c) Un constructivismo basado en la construcción social de la realidad, de Berger y Luckmann.

Estas diferentes formas de entender el constructivismo, comparten la idea de que el conocimiento es un proceso en donde ocurre una construcción del sujeto y no solo es una copia de conocimientos existentes, pero difieren en cómo construyen ese conocimiento, por lo que se habla de una forma individual o colectivo-social.

Para Serrano González-Tejero y Pons Parra (2011) el constructivismo no es resultado de una copia de la realidad existente, sino que es un proceso dinámico a través del cual la información de afuera (externa) es interpretada por la mente del sujeto, durante el proceso el sujeto va construyendo progresivamente conocimientos más complejos, a partir de lo que va conociendo e interactuando en la realidad.

El constructivismo concibe al estudiante como un ser motivado por su propio aprendizaje, por lo tanto, lo pone en un rol activo que interactúa con el ambiente para desarrollar capacidades y habilidades y con ello comprender el mundo en el que vive; por lo tanto, el estudiante se vuelve activo en su propio aprendizaje, el docente debe implementar las situaciones y oportunidades a través de un ambiente estimulante que impulse al estudiante a interactuar en él (Araya y Andonegui, 2007).

Según la posición constructivista: el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano (Carretero, 1993). Sin embargo, poco sabemos y poco nos dicen actualmente los enfoques constructivistas sobre las características de los procesos educativos que tienen lugar en otros escenarios, sobre el tipo de actividades y su incidencia en el proceso de desarrollo (Coll, 1989).

En la concepción moderna de la educación el material es un instrumento para el desarrollo y éste deberá estar desarrollado de acuerdo al momento de evolución del educando, con sus intereses y los objetivos de la sociedad, pero sobre todo estará pensado como la posibilidad de una actividad, apoyado de una experiencia (Cirigliano y Villaverde, 1987).

Ausbel y colaboradores (1991) resaltan la necesidad de incorporar al proceso de enseñanza- aprendizaje de manera armónica y racional estrategias que permitan la actividad independiente, creadora y constructora de los estudiantes, para lograr en ellos que de manera exitosa el desarrollo de tareas complejas mediante su atención, memoria, voluntad, así como la manifestación de respeto y valoración de acciones propias y de los demás.

En tal sentido, para Benedito, (2007), la enseñanza es el proceso de organización de la actividad cognoscitiva y constructiva de los estudiantes, la cual implica la asimilación de la imagen ideal de los objetos, su reflejo o reproducción espiritual, contribuyendo con la socialización y formación de sus valores, por lo tanto, una estrategia para promover esa enseñanza mediante la cognición y asimilación del aprendizaje es la enseñanza situada o también llamada aprendizaje situado.

4.2 La enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida

De acuerdo con Neve (2003), la obra de John Dewey en su conjunto, y en particular su libro *Experiencia y educación* constituye la raíz intelectual de muchas propuestas actuales que recuperan la noción de aprendizaje experiencial y al mismo tiempo da sustento a diversas propuestas de enseñanza reflexiva y situada.

La perspectiva experiencial inspirada en Dewey se basa en el supuesto de que todo lo que les pasa a los estudiantes influye en sus vidas, y, por consiguiente, el currículo debería plantearse, no sólo en lo que puede planearse en la escuela e incluso fuera de ésta, sino en términos de todas las consecuencias de cada nueva situación significativa que enfrentan los estudiantes. Así, las consecuencias de cualquier situación no sólo implican lo que se aprende de manera formal, puntual o instantánea, sino los pensamientos, sentimientos y

tendencias a actuar que dicha situación genera en los estudiantes que la viven y que dejan una huella perdurable (Díaz Barriga, 2006).

A partir de estas ideas, se han desarrollado diversos modelos de aprendizaje experiencial. La mayoría son cíclicos y tienen tres fases básicas: la conceptualización de una experiencia o situación problema; una fase reflexiva, en la que el estudiante realiza importantes aprendizajes con apoyo en dicha reflexión; y una de prueba, en la que los aprendizajes recién logrados se integran en el marco conceptual del alumno y pueden conducir a nuevos problemas o experiencias, y en este sentido, el proceso ocurre en realidad en espiral, pues al final se arriba a una reconstrucción del conocimiento (Díaz Barriga, 2006).

El aprendizaje escolar se comprende como un proceso multidimensional de apropiación cultural. Así, las teorías educativas auténticas son aquellas coherentes con la vida real; las situaciones de enseñanza situada deberán contemplar la organización flexible de los ambientes de aprendizaje, considerando la amplitud de roles e identidades de los estudiantes, con sus diferentes perspectivas y puntos de vista que posibiliten la solución acertada (Covarrubias, 2010).

En síntesis, esta teoría afirma que: todo conocimiento, producto del aprendizaje o de los actos de pensamiento o cognición puede definirse como situado en el sentido de que ocurre en un contexto y situación determinada, y es resultado de la actividad del estudiante que aprende en interacción con otras personas en el marco de las prácticas sociales que promueve una comunidad y momento determinados (Díaz barriga, 2006).

Uno de los enfoques instruccionales del aprendizaje situado es:

Aprendizaje in situ: Se basa en el modelo contemporáneo de cognición situada que toma la forma de un aprendizaje cognitivo, donde se pretende desarrollar habilidades y conocimientos propios, así como la participación en la solución de problemas sociales o de

la comunidad de pertenencia. Destaca la utilidad o funcionalidad de lo aprendido y el aprendizaje en escenarios reales. En este caso los alumnos afrontan de manera holista o sistémica un problema de investigación o intervención real, y como parte del mismo plantean el modelo estadístico más apropiado y viable para la instrumentación e interpretación de información pertinente en esa situación concreta (Díaz Barriga, 2006).

Explicado lo anterior, los talleres didácticos son ideales para conceptualizar a los alumnos con el aprendizaje situado, debido a que estos están definidos como unidades productivas de conocimientos a partir de una realidad concreta para ser transferidos a esta realidad a fin de transformarla, donde los participantes convergen teoría y práctica (Parra, 2003).

Los talleres didácticos cuentan con el tiempo y espacio para la vivencia, reflexión y conceptualización, sintetizando el sentir y el hacer. Por lo tanto, es un lugar idóneo para la participación y el aprendizaje, en donde confluye el pensamiento, sentimiento y la acción. En síntesis, puede convertirse en el lugar del vínculo, participación, comunicación y producción de conocimientos, abriendo paso al aprendizaje situado (Parra, 2003).

4.3 Los talleres didácticos

El aprendizaje de experiencia es un aprendizaje activo, utiliza y transforma los ambientes físicos y sociales para extraer lo que contribuye a experiencias valiosas y pretende establecer un fuerte vínculo entre el aula y la comunidad, entre la escuela y la vida. Es decir, es un aprendizaje que genera cambios sustanciales en la persona y su entorno (Díaz Barriga, 2006).

Los talleres didácticos también conocidos como talleres pedagógicos que son oportunidades académicas que tienen los docentes para intercambiar conocimientos y llevar a la práctica acciones educativas que enriquezcan el trabajo cotidiano; además,

promueven la adquisición y actualización de conocimientos en los diferentes ámbitos del quehacer académico y docente, pues en los talleres los educandos “aprenden haciendo”.

Una definición de taller pedagógico sencilla y quizá la más común, es la que hace alusión a que éste se concibe como una actividad académica planificada, en la que existen facilitadores y participantes (Ander-Egg, 1999).

Se puede afirmar que con los talleres pedagógicos se persigue el desarrollo de procesos de aprendizaje por descubrimiento. Para ello, el coordinador o coordinadora del taller y todo el grupo de participantes en él, deben tener o adquirir una concepción constructivista del aprendizaje, lo cual resulta imprescindible en un proyecto de desarrollo personal, profesional y social (Alfaro y Badilla, 2015).

En cuanto al contenido, existen diversas actividades a desarrollar en un taller pedagógico, éstas pueden ser: actividades introductorias, las cuáles van dirigidas para lograr un acercamiento entre los coordinadores del taller y los participantes, entre ellas están el saludo de bienvenida y especificación de instrucciones para el trabajo individual y grupal. También se pueden incluir actividades motivacionales, éstas con la finalidad de crear un ambiente adecuado para el trabajo en equipo, despertando interés, curiosidad, deseos de aprender y obtener recompensa; actividades de observación, que van ligadas con las motivacionales, las cuales implican aplicar una observación dirigida o libre que enlace la idea de despertar interés de los participantes en la temática a abordar; actividades intelectuales, este tipo de actividades corresponden a la secuencia de actividades que conforman el cuerpo del taller, por ejemplo: la información, la interpretación, la comprensión, el análisis, entre otras, este tipo de actividades están bien dirigidas. Por último, tenemos a las actividades de evaluación, las cuales serán importantes ya que facilitan el diálogo y la comunicación estrecha que lleva al desarrollo de procesos de

autoevaluación y coevaluación, así como una evaluación más autogestiva (Candelo, García y Unger, 2003).

Estas actividades son de gran importancia para los coordinadores del taller debido a que, gracias a lo que opinan los participantes del mismo, se pueden establecer los alcances y limitaciones de los ejercicios realizados (Alfaro y Badilla, 2015).

Farmacia viviente

La farmacia viviente es una jardinera de plantas medicinales que tiene la finalidad de aprovechar permanentemente sus propiedades para prevenir y curar enfermedades.

Por lo tanto, para este proyecto representa un recurso didáctico para los estudiantes y una alternativa para que valoren los saberes tradicionales, pero sobre todo para que aprendan la relación entre el hombre y las plantas medicinales.

Es así que constituyó una alternativa para enseñar y cambiar actitudes de los estudiantes sobre el tema y transformar la ideología del alumnado en favor del cuidado de la naturaleza, reconociendo los beneficios de las plantas en favor de la salud, identificar la raíz de los medicamentos, así como reflexionar el beneficio de un producto natural como uno procesado.

Se le llama “Farmacia Viviente” a las jardineras demostrativas en donde se cultivan especies de plantas medicinales, las cuales pueden llegar a tener hasta 120 diferentes especies. Un caso de éxito es el de la comunidad del Tulillo, en el municipio de Tamazula de Gordiano, Jalisco, donde un grupo de 28 mujeres cuenta con un módulo de “Farmacia Viviente” y un módulo de producción de abonos orgánicos. Ellas trabajan en la propagación de especies medicinales y elaboración de medicamentos a base de plantas, asimismo en la comercialización de los productos medicinales (SEMARNAT, 2016).

Capítulo 5. Diseño metodológico

Las interacciones humanos-plantas son fenómenos complejos, y variables en las diferentes regiones ecológicas y culturales del territorio mexicano, por lo que es importante conocer las ideas o creencias que los estudiantes tienen acerca de la medicina tradicional y de las aportaciones que la etnobotánica hace para su estudio, que permitan desarrollar alternativas para su aprendizaje y significado en la conservación del ambiente. También se ha apuntado que las estrategias constructivistas de enseñanza, particularmente la enseñanza situada, son opciones que han mostrado ser efectivas en la promoción de la motivación y el aprendizaje significativo de la ciencia. Por lo que las preguntas de investigación planteadas para la investigación que se reporta fueron:

¿Qué concepciones tienen los estudiantes de bachillerato sobre las plantas medicinales?

¿La enseñanza situada promueve en estudiantes de bachillerato el aprendizaje de las plantas medicinales y su importancia en la conservación del ambiente?

5.1 Objetivos

Objetivo General

Promover, mediante la enseñanza situada, que estudiantes de bachillerato aprendan el uso de las plantas medicinales y valoren su importancia en la conservación del ambiente.

Objetivos específicos

Diseñar y aplicar un taller didáctico basado en la enseñanza situada que incluya prácticas constructivistas que propicie el aprendizaje de la medicina tradicional, una actitud crítica y reflexiva sobre ésta.

Participantes.

Es importante mencionar que los alumnos que participaron en el taller cursaban en ambos turnos del CCH, fue una población elegida al azar ya que la mayoría de los alumnos fueron a la feria organizada para estudiantes de nuevo ingreso, con la finalidad que conocieran las diversas actividades que oferta el CCH, todas ellas con carácter extracurricular. La invitación a la feria para ofrecer el taller fue por parte de la Biol. Julieta Sierra Mondragón, la cual es responsable del programa de educación ambiental, y lo que se realizó en esos días en la feria fueron pomadas, tinturas y se les obsequiaron plantas. Los alumnos interesados decidieron registrarse como participantes al mismo, por lo que los miembros del taller fueron principalmente de primer semestre, de ambos turnos, a excepción de dos estudiantes de 5to semestre quienes fueron invitados por alumnos de nuevo ingreso.

Se presentaron al inicio del taller 24 mujeres y 9 hombres, de los cuales 26 estudiantes eran del turno matutino y 17 del turno vespertino. La edad promedio de los participantes del taller fue de 15 años.

Contexto de aplicación.

El taller se llevó a cabo en diversos escenarios del CCH plantel Oriente, siendo la presentación del taller e inicio de la primera sesión en el auditorio del SILADIN, el resto del taller, se realizó en el laboratorio 3 del mismo edificio SILADIN. Finalmente, la construcción de la farmacia verde se abordó en una jardinera del SILADIN.

La presentación de herbarios y formas farmacéuticas realizadas con plantas medicinales, así como la entrega de constancias, se desarrolló en la explanada del CCH plantel Oriente.

5.2 Diseño experimental

Tipo de investigación

El tema de investigación del presente trabajo no se ha abordado en anteriores estudios por lo tanto se considera un estudio de tipo exploratorio (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2003).

Por los objetivos de dicha investigación y los escenarios naturales en los que se tiene oportunidad de realizar ésta, la investigación a elegir es de tipo pre-experimental con un diseño pre prueba -tratamiento- post prueba, aplicado a un grupo de estudiantes del CCH.

La confiabilidad en este tipo de diseño se asegura aplicándolo a las mismas personas para comparar su desempeño antes y después de aplicar el tratamiento.

Es decir, al grupo se aplicó un cuestionario previo a la estrategia de enseñanza, después se aplicó la enseñanza situada del tema y finalmente se aplicó el mismo cuestionario posterior al tratamiento (Hernández, et al., 2003). No obstante, el tiempo transcurrido entre el cuestionario pre prueba y la post prueba debe ser corto, para evitar al máximo los efectos potenciales de otros acontecimientos que pudieran contaminar los resultados del tratamiento (García, 2009).

El diseño ofrece la ventaja de tener un punto de referencia inicial para observar el nivel del grupo antes de aplicar la estrategia de enseñanza y compararlo después de aplicar la misma. Si bien, los diseños pre-experimentales no aseguran la causalidad de los tratamientos debido a su limitado control de las variables que pudieran estar interviniendo en los resultados, ofrecen la ventaja de servir como trabajos exploratorios, como primeros acercamientos al problema de investigación abriendo o trazando el camino para investigaciones futuras con más control y mayor profundidad, por lo que a partir de ellos no se pretende emitir afirmaciones concluyentes (Hernández, et al., 2003). En este sentido, la investigación también es de tipo exploratorio.

Del mismo modo es una investigación descriptiva y de tipo cuantitativa, en tanto especifica las características y propiedades de los actores educativos sometidos a análisis. Mide o evalúa diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar mediante la especificación cuantitativa de las variables y sus relaciones se auxilian de la estadística (Scott y Wertheimer, 1981), permitiendo así la posibilidad de predicciones, aunque sean rudimentarias, esto apoyado por una investigación longitudinal panel para recabar datos en diferentes puntos de tiempo para analizar así las causas y efectos del taller.

5.3 Fases de investigación

El proyecto comprende las siguientes fases:

Fase 1. Pre-prueba: en dicha fase se aplicó un cuestionario para evaluar los conocimientos, conceptos, ideas o creencias previos de los estudiantes respecto al uso de las plantas medicinales.

Fase 2. Enseñanza situada: el tema se abordó mediante un taller con el tema “Plantas medicinales: Usos, aplicaciones, conservación y diversidad”. El tema se abordó en 8 sesiones en escenario *in situ* en el SILADIN de CCH Oriente

Fase 3. Post-prueba: en la última sesión se aplicó el mismo cuestionario suministrado en pre- prueba, con la finalidad de evaluar si los estudiantes adquirieron los conocimientos científicos y modificaron sus ideas, creencias o percepciones de las plantas medicinales después del taller.

5.4 Planeación del taller didáctico

El taller se diseñó en el contexto de la enseñanza situada y de acuerdo a prácticas de enseñanza constructivistas, auxiliándose del trabajo colaborativo el cual, en un contexto educativo, constituye un modelo de aprendizaje interactivo, que invita a los estudiantes a

construir juntos, lo cual demanda conjugar esfuerzos, talentos y competencias, mediante una serie de transacciones que les permitan lograr las metas establecidas consensuadamente. Más que una técnica, el trabajo colaborativo es considerado una filosofía de interacción y una forma personal de trabajo, que implica el manejo de aspectos, tales como el respeto a las contribuciones individuales de los miembros del grupo (Rovelo *et al.*, 2018). Esto con el objetivo de facilitar el aprendizaje de conocimientos científicos sobre plantas medicinales, usos y su conservación. Se programó para aplicarse en 8 sesiones, cada una de dos horas, quedando sus contenidos y distribución de la siguiente manera:

N° de sesión	Objetivo de la sesión	Sub -temas	Técnica didáctica	Actividad	Recursos didácticos	Evaluación	Tiempo
1	Identificar el conocimiento y las percepciones que tienen los alumnos sobre las plantas medicinales e inducirlos a los saberes tradicionales de las mismas.	Evaluación de los conocimientos previos de las plantas medicinales	Expositiva	La maestra explicó al grupo los contenidos, formas de trabajo y evaluación del taller	Pizarrón y plumones	Anecdótico	15 min
			Cuestionario pre prueba	Aplicación del cuestionario de conocimientos pre-prueba.	Cuestionario de conocimientos sobre plantas medicinales	Respuestas en el cuestionario	15 min
		Antecedentes de la medicina tradicional mexicana	Expositiva con preguntas generadoras	La maestra expuso el tema “historia de la medicina tradicional en México, usos y diversidad de plantas medicinales” Y solicitó que los alumnos participaran durante la misma.	Presentación de PPTX, Prezi o Canva, etc. Computadora, USB y proyector.	Evaluación formativa. Lista de cotejo	40 min
			Sopa de letras	De manera individual los alumnos resolvieron una sopa de letras con las definiciones y conceptos revisados en la presentación.	Hoja de sopa de letras y pluma, lápiz o colores.	Rubrica para evaluar la sopa de letras.	30 min
			Retroalimentación grupal	La profesora y los alumnos retroalimentaron lo	Pizarrón y plumones	Lluvia de ideas de lo visto en la	

				visto en la presentación r sobre la historia y tradición de las plantas medicinales.		sesión anterior.	
2	Comprender la importancia de la siembra, procesamiento y conservación de las plantas medicinales así como propiciar la reflexión de las mismas.	Procesamiento de las plantas medicinales	Expositiva	La maestra dio una breve explicación sobre la recolección, el secado y las distintas formas de conservación de las plantas medicinales mediante una presentación titulada “preservado y conservación de plantas medicinales” De igual manera solicitó la participación de los alumnos.	Presentacion de PPTX o Canva Computadora USB Proyector	Participación de los alumnos	40 min
			Trabajo en equipo	La maestra les otorgó papeles con números (del 1 al 5) de tal manera que se formaron equipos de acuerdo al número que les tocó. Se conformaron equipos de 5 estudiantes, estos		Lista de cotejo para evaluar características organizativas.	5 minutos

				equipos trabajaron de manera colaborativa durante el resto del taller.			
			Elaboración de mapa mental en equipos	En equipos realizaron un mapa mental en donde esquematizaron la importancia de aprender a sembrar y cosechar las plantas medicinales. Posteriormente retroalimentaron sus mapas mentales con los demás equipos.	Hojas, plumas, colores	Rúbrica para mapas mentales	15 min
			Siembra de plantas medicinales en equipos	Mediante el uso de materiales como: sustrato, semillas, materiales reciclados, se procedió a la siembra de algunas especies de semillas plantas medicinales conocidas y utilizadas ampliamente en México, por ejemplo: árnica mexicana, Lavanda, hierbabuena,	Invernadero Sustrato Semillas Materiales reciclados (PET) Etiquetas Agua	Rubrica para el trabajo en equipo.	35 min

				manzanilla y caléndula. Todo esto en vasos desechables.			
3	Comprender la forma de preparación de las tinturas de plantas medicinales y la diferencia entre infusiones y decocciones.	Explicación las formas de preparación de plantas medicinales, tintura, infusión y decocción.	Preparación de plantas medicinales, diferencia entre infusión y decocción	La maestra les habló a los alumnos acerca de la V de Gowin y les entregó un formato con las características de la uve, para que los alumnos vertieran sus conceptos previos sobre la preparación de las plantas medicinales.	Formato con la V de Gowin, lápiz o pluma	Se evalúa la V de Gowin diagnóstica mediante una lista de cotejo.	20 minutos
			Expositiva	La maestra les explicó sobre las formas tradicionales de preparación de plantas medicinales, infusión, decocción y tintura. Los alumnos realizaron apuntes de lo aprendido.	Presentación PPTX, Canva. Computadora USB Proyector	Preguntas orales	30 min
			Trabajo en equipos	Por equipos realizaron una tintura de alcanfor y una infusión de lavanda	Agua Alcohol de caña Mortero con pistilo	Lista de cotejo para evaluar el trabajo en equipo.	60 min

					Parrilla de calentamiento Contenedores color ámbar y vasos de plástico		
			Técnica procedimental mediante V de Gowin	De manera individual los alumnos realizaron una V de Gowin donde anotaron las indicaciones para la elaboración de infusiones y tinturas de plantas medicinales.	Formato de V de Gowin Lápiz Pluma	Lista de cotejo para la V de Gowin	15 min
4	Comprender el proceso de realización de aceites y jarabes con plantas medicinales.	Comprensión el método para realizar aceites y jarabes con plantas medicinales.	Mapa conceptual	La profesora en colaboración con los alumnos realizó un mapa conceptual en el pizarrón con los conceptos relacionados a la sesión anterior.	Pizarrón Plumones	Participación de los alumnos en la elaboración del mapa conceptual.	20 min
			Notas de Cornell	La profesora les explicó brevemente sobre las notas de Cornell dando ejemplo de una nota de Cornell de lo revisado la sesión anterior,	Proyector USB Computadora Presentación power point		10 min

	jarabes de plantas medicinales			esta herramienta sería necesaria para su aplicación en esta sesión.			
			Expositiva.	La profesora les expuso las formas de preparación de aceites y jarabes de plantas medicinales.	Proyector USB Computadora Presentación power point	Preguntas orales	15 min
			Trabajo en equipo	Los alumnos en equipo realizaron aceite de lavanda y jarabe de bugambilia.	Aceite de almendras, planta de lavanda, Miel Planta de bugambilia	Se evalúa la organización de los equipos mediante Rúbrica.	45 min
			Recapitulación de la sesión mediante una nota de Cornell.	Se les solicitó que de manera individual los alumnos realizaran una nota de Cornell sobre lo visto durante la sesión.	Nota de Cornell Lapiz o pluma	Lista de cotejo de notas de Cornell.	15 min
5	Comprender la forma de preparación de las pomadas y cataplasmas de plantas medicinales.	Identifica la forma de preparación de pomadas y cataplasmas y con qué plantas	Recapitulación de la sesión anterior mediante un diagrama de llaves	Por equipo realizaron un diagrama de llaves o cuadro sinóptico relacionando lo visto la sesión anterior sobre la preparación de aceites y jarabes	Hoja Colores Plumas	Lista de cotejo del diagrama de llaves	20 min

		medicinales se puede realizar.		de plantas medicinales.			
			Bitácora COL	La profesora explico mediante una presentación las características, así como la importancia de utilizar una bitácora COL. La cual fue una herramienta de aprendizaje que se realizó durante esta sesión.	Proyector Computadora USB Presentación		10 min
			Expositiva	La profesora explicó mediante una presentación el procedimiento para la preparación de pomadas y cataplasmas de plantas medicinales.	Proyector Computadora USB Presentación	Preguntas orales	15 min

			Trabajo en equipo	Por equipos realizaron una pomada y cataplasma de plantas medicinales.	Frasco para pomada, planta medicinal de interés, vaselina. Laboratorio: parrilla de calentamiento, vaso de precipitados de 1L, espátula y colador	Rúbrica sobre la organización del trabajo en equipos.	40 min
			Elaboración de la bitácora COL	Se les solicitó que de manera individual a los alumnos la realización de una bitácora COL sobre lo visto en esta sesión.	Hoja Plumas	Bitácora Col.	15 min
6	Analizar el uso de las plantas medicinales en la conservación del ambiente.	El alumno Reconoce la importancia de las plantas medicinales y el papel que tienen las mismas en la conservación del ambiente.	Elaboración grupal de un cuadro sinóptico.	Los alumnos con ayuda de la profesora recapitaron lo visto en la sesión anterior mediante un cuadro sinóptico.	Pizarrón plumones	Participación grupal	20 min
			Elaboración por equipos de un cuadro comparativo	Por equipos los alumnos recapitaron lo visto en las sesiones anteriores	Hojas Plumas Colores	Rubrica para la evaluación del cuadro comparativo.	30 min

				sobre las diversas formas de preparación de plantas medicinales mediante un cuadro comparativo.			
				Retroalimentación sobre los elementos de cada cuadro comparativo.	Pizarrón Plumones	Lluvia de ideas Comentarios grupales.	20 min
			Lectura dirigida	La profesora les facilitó una lectura dirigida sobre la conservación de las plantas medicinales y su relevancia en los ecosistemas.	Lectura impresa	Lectura en voz alta de los párrafos.	15 min
			Nota de Cornell	Mediante una Nota de Cornell los alumnos, de manera individual redactaron las ideas principales del texto.	Hojas Plumas	Lista de cotejo de la nota de Cornell.	10 min
				Se requirió que de manera individual los alumnos retroalimentaran lo analizado en el texto y las ideas principales del mismo	Pizarrón plumones	Se evalúa la actitud hacia la importancia del papel que tienen las plantas medicinales en la	15 min

				compartiendo dichas ideas entre el grupo.		conservación del ambiente mediante las ideas principales compartidas en el grupo.	
7	Seleccionar la planta medicinal de interés para introducirla en la jardinera y realizar una farmacia viviente	El alumno distingue los elementos necesarios para construir una farmacia viviente.	Recapitulación de la sesión anterior mediante una lluvia de ideas	Los alumnos recapitularon el texto de la sesión anterior mediante una lluvia de ideas.	Pizarrón plumones	Participación oral.	10 min
		El alumno muestra comprensión de los diversos contenidos del taller mediante un cuestionario	Cuestionario de las diversas formas de preparación de plantas medicinales	De manera individual los alumnos resolvieron un cuestionario a manera de recapitulación de lo visto en el taller	Cuestionario Plumas	Respuestas en el cuestionario.	30 min
				Los alumnos intercambiaron cuestionarios y de esta manera asignaron una puntuación al mismo.	Respuestas del cuestionario Plumas	Coevaluación por parte de los alumnos.	15 min

			Principios de la farmacia viviente	La profesora les solicitó a los estudiantes que se reunieran por equipos con las plantas medicinales que trajeron para intervenir la jardinera otorgada del SILADIN del CCH y en equipos integraron esa planta a la jardinera con los datos de la ficha técnica de la misma como son: Nombre científico, nombre común, distribución y principales usos.	Planta medicinal de interés Plumas Hojas	Lista de cotejo sobre las características organizativas de los equipos.	60 min
				De manera individual los alumnos opinaron sobre la importancia de las farmacias verdes en las instancias escolares y comunidades en general.		Participación oral	15 min
8	Construcción de un herbario a partir de la	Integra los conocimientos adquiridos en el	Expositiva: los alumnos exponen sus	Los alumnos presentaron sus herbarios y los	Herbarios	Participación oral	Extra clase

	información adquirida en el taller	taller en un herbario que presenta a sus compañeros	herbarios a la comunidad estudiantil del colegio	diversos productos elaborados en el taller, comentaron los procesos de su elaboración y el contenido de los mismos a la comunidad estudiantil del CCH Oriente en la explanada del plantel.	Productos realizados en el taller		
			Reflexión	Los alumnos recapitularon en el grupo sobre la experiencia anterior en la explanada del plantel, destacando la importancia de talleres como estos en el plantel, así como las diferentes experiencias y visiones del mismo.			10 min
				De manera individual y anónima los alumnos escribieron una retroalimentación a la docente y al taller en general en una plantilla de Google Forms.	Hojas Plumas		10 min

			Post- test	Con base en los conocimientos adquiridos en el taller, se les solicitó a los alumnos que de manera individual resolvieran el cuestionario como post-test.	Cuestionario post- test Plumas	Respuestas en el cuestionario	15 min
				Los alumnos recibieron por parte de la directora del plantel una constancia con valor curricular por la acreditación al taller.	Constancia de participación		45 min

5.5 Recursos didácticos

Sopa de letras

La sopa de letras fue una estrategia de aprendizaje empleada en la primera sesión después de introducir a los estudiantes a los conceptos de etnobotánica, historia de la medicina tradicional y plantas medicinales. Dicha estrategia pretende promover el aprendizaje de los estudiantes, ya que les permite recordar y visualizar la información más relevante de la presentación de los conceptos, motivándolos a aprender en lugar de memorizar. Promueve además que tengan confianza en sí mismos al obtener respuestas correctas. Dicha actividad es una herramienta de aprendizaje efectivo de la terminología, definiciones, ortografía y relación de conceptos claves revisados en una presentación.

V de Gowin

La V de Gowin es una herramienta heurística que se puede utilizar para resolver un problema, para entender un procedimiento o para elaborar un diseño instruccional. La V de Gowin permite visualizar la dinámica de la producción del conocimiento al explicitar la relación entre lo que el estudiante ya sabe y lo que podrá realizar para lograr nuevos aprendizajes a partir de ellos; permite enfrentar la tarea del aprendizaje como si fueran investigaciones evidenciando así la interacción entre el dominio metodológico y el conceptual, situación que a largo plazo capacitará al estudiante aprender a aprender (Escudero y Moreira, 1999).

Este diagrama fue empleado en la sesión número 3 para la práctica de tinturas e infusiones de plantas medicinales, en el lado izquierdo se colocó el dominio conceptual, donde se explicaron las teorías y los contenidos necesarios para realizar la práctica. En la parte derecha se colocó el dominio metodológico, el cual se construyó a partir de la aplicación del método de investigación teórica: en este lado se anotaron las transformaciones realizadas, los

registros obtenidos y observados de la práctica. Fue evaluada mediante una lista de cotejo (ANEXO 8).

Cuadro sinóptico

Los cuadros sinópticos son organizadores gráficos, que han sido ampliamente utilizados como recursos instruccionales y se definen como representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo (Díaz-Barriga y Hernández, 2010).

Dicho gráfico fue realizado en la sesión número 4 para describir las diferencias entre diversas preparaciones farmacéuticas de plantas medicinales, específicamente se construyó para elaborar las principales diferencias entre tinturas, infusiones y decocciones de plantas medicinales (ANEXO 9).

Cuestionario de conocimientos

Diversos autores, Becker y Johnston (1999) y Buckles y Siegfried (2006), afirman que los cuestionarios se utilizan con frecuencia como herramienta de evaluación y autoevaluación. En este sentido, el tipo de pregunta a incluir en el cuestionario dependerá de la dimensión de conocimiento que se pretenda evaluar.

En este sentido el cuestionario de conocimientos fue aplicado en la sesión número 7 en donde se evaluaron los conocimientos adquiridos durante las seis sesiones anteriores del taller. Esto con la finalidad que los alumnos evaluaran sus conocimientos, las evaluaciones fueron entre pares, los alumnos calificaron a sus demás compañeros, con una retroalimentación de la docente (ANEXO 13).

Bitácora col

La bitácora Col, es una estrategia didáctica que consiste en un apunte que recoge a manera de diario cierta información, la cual despierta y desarrolla habilidades y actitudes en el

estudiante que la realiza (Hernández,2005). Funciona para hacer transitar los procesos de pensamiento basados en la memoria a una base intelectual y reflexiva. Con ayuda de la lectura, la retroalimentación y la repetición se activan los procesos reflexivos, los cuales son un estímulo ideal para la metacognición. Esta consta de tres preguntas: ¿Qué pasó? ¿Qué sentí? y ¿Qué aprendí?

Esta herramienta fue empleada durante la sesión 6 en la realización de ungüentos de plantas medicinales, mediante esta herramienta los estudiantes identificaron su aprendizaje y mencionaron su sentir al realizar dicha actividad (ANEXO 15).

Notas de Cornell

El método de toma de apuntes Cornell consiste en un formato condensado para organizar visualmente la información que tiene nexos entre sí, que permite analizar la información con mayor facilidad, pues se encuentra narrada en las palabras propias del aprendiz, por lo que permite distinguir con mayor facilidad las ideas de la autoría del aprendiz y aquellas recolectadas del propio autor (Chiriboga, 2018).

Esta herramienta fue empleada en dos sesiones del taller. Se utilizó en la sesión número 3, elaboración de aceites y jarabes con plantas medicinales, en donde los alumnos detallaron los conceptos clave, los pasos para realizar dichas formas farmacéuticas y finalmente un resumen de la realización de las mismas.

También fue empleada en la sesión número 5 en donde los alumnos utilizaron las notas de Cornell para comprender un texto proporcionado por la docente respecto a la conservación y relevancia de las plantas medicinales en los ecosistemas, mediante esta herramienta los alumnos comprendieron las palabras clave, así como los conceptos esenciales para comprender la importancia que tienen las plantas medicinales en los ecosistemas, finalmente la herramienta funcionó como un resumen del tema (ANEXOS 7 y 10).

Mapas mentales

Es una herramienta de aprendizaje, cuyo fundamento deriva de investigación sobre memoria, inteligencia, creatividad y del funcionamiento general del cerebro humano. Esta investigación sugiere que el uso de las funciones cerebrales localizadas predominantemente en el hemisferio derecho del cerebro (tales como la identificación de los colores, las dimensiones y las formas) además de las funciones localizadas principalmente en el hemisferio izquierdo (relacionadas con el análisis, así como el manejo de palabras, números, listas y asociaciones lineales) puede mejorar dramáticamente la memoria y el pensamiento creativo de los estudiantes (Piña, 2006).

Dicha herramienta fue utilizada en la sesión número 1, mediante el trabajo en equipos, para elaborar un gráfico que representara la presentación sobre la siembra, el cuidado y el aprovechamiento de diversas semillas de plantas medicinales (ANEXO 6).

Herbario escolar

En el ámbito educativo, el herbario ha sido considerado como una herramienta, recurso, estrategia, o como una actividad de clase, que en todas sus concepciones busca el desarrollo de competencias específicas en varias áreas del conocimiento, busca dinamizar el quehacer pedagógico y fomentar las experiencias educativas fuera del aula, pues son ellas las que posibilitan aumentar el significado, el interés, la motivación y sobre todo la participación de los estudiantes en los proyectos de clase. Así lo manifiesta Moreno (2007), quien expresa que:

La educación fuera del aula tiene numerosos valores, entre ellos: ofrece al educando la posibilidad de tomar contacto directo con el objeto de aprendizaje, otorga significado a contenidos desarrollados en el aula y es una oportunidad para que el estudiante escape de la rutina del salón de clase. La educación fuera del aula está sustentada por la “educación ambiental” y por la “educación experiencial” (p. 419).

De tal manera que el herbario escolar fue un recurso que los alumnos fueron construyendo a lo largo del curso de manera extra clase y la finalidad de este fue la presentación del mismo en el plantel al final del curso (ANEXO 12).

Farmacia verde

La farmacia viviente es un espacio que tiene como objetivo la enseñanza de las plantas medicinales, que tiene la finalidad de aprovechar permanentemente sus propiedades para prevenir y curar enfermedades.

Este proyecto representó un recurso didáctico para los estudiantes y una alternativa para que dieran valor a los saberes tradicionales, pero sobre todo para que aprendieran la relación entre el hombre y las plantas medicinales (Espejel y Flores, 2012).

Dicho proyecto fue realizado en la sesión número 7 del taller y los estudiantes por equipo llevaron la planta en la que tenían un interés particular para colocarla en la jardinera del SILADIN del CCH plantel Oriente, junto con una ficha descriptiva que contenía: Nombre común, Nombre científico, Familia, distribución, usos medicinales y parte de la planta empleada para dichos usos (ANEXO 16).

5.6 Instrumentos de evaluación

Carta de Consentimiento informado

Al inicio, durante la presentación del taller, se les solicitó a los alumnos que firmaran, si aceptaban, una carta de consentimiento informado en la que autorizaban que se utilizaran sus datos y fotografías, únicamente para la investigación académica con la finalidad de obtener el grado de Maestra en Docencia para la Educación Media Superior (ANEXO 1).

Dicha carta fue firmada por los alumnos que no tuvieran inconveniente en participar de manera no anónima en el taller y por la testigo quien acompañará a la Docente durante el resto del taller, la Bióloga Julieta Sierra Mondragón.

Cuestionario de conocimientos sobre plantas medicinales.

Se aplicó un cuestionario como pre y post prueba para evaluar conocimientos, actitudes y opiniones de los estudiantes sobre plantas medicinales, por lo que constó de tres apartados: declarativo, procedimental y actitudinal (Anexo 2).

Incluyó un apartado en el que se solicitó a los estudiantes datos demográficos como edad, sexo, turno y grupo, con el fin de poder caracterizar a la población participante. Las tres secciones fueron:

Conocimientos declarativos, los cuales son conocimientos teóricos, leyes, estudios o investigaciones realizadas de manera científica en la historia del hombre considerados patrimonios intelectuales. Este apartado fue elaborado mediante 10 reactivos a manera de oraciones en las cuales los alumnos tenían que colocar verdadero (V) o falso (F), dichas respuestas se transcribieron de forma numérica para su análisis, de tal manera que verdadero=1 y falso =2.

Conocimientos procedimentales, los cuales están referidos exclusivamente a los procesos de aprendizaje de los estudiantes, es decir, cómo logran adquirir determinado conocimiento o realizar un aprendizaje de procedimiento. Por lo tanto, este rubro se abarco mediante un cuestionario KPSI, diseñado por Tamir y Lunetta (1978), mediante el cual se obtiene información valiosa sobre el grado de conocimiento de los alumnos en relación a los contenidos que se proponen aprender mediante el taller. En este cuestionario se les solicito a los estudiantes que seleccionaran la respuesta en función de 5 niveles o categorías previamente intencionadas en el cuestionario, apoyado en 5 reactivos.

Conocimientos actitudinales, los cuales implican las acciones de los estudiantes ante el aprendizaje, su motivación, esfuerzo, dedicación e interés personal respecto a sus conocimientos. Este apartado se abarcó mediante una escala tipo Likert, este tipo de escala surgió en 1932, cuando Rensis Likert publicó un informe en el que exponía cómo usar un tipo de instrumento para la medición de las actitudes (Likert, 1932), en este apartado los alumnos debían indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una escala ordenada y unidimensional, abarcando un total de 10 reactivos. (ANEXO 1).

Lista de cotejo.

Se empleó para evaluar a partir de una lista de criterios o desempeños previamente establecidos, algunos comportamientos de cada uno de los alumnos en la resolución de las preguntas de la sopa de letras (ANEXO 2), así como la forma de trabajo de los equipos durante la elaboración de pomadas, tinturas y aceites (ANEXO 3).

Rúbrica

Se empleó para relacionar criterios de evaluación y estándares de desempeño y calidad con respecto a la evaluación del trabajo en equipo (ANEXO 4) y la evaluación de mapas mentales (ANEXO 6).

Anecdotario

Se empleó el registro anecdótico en el aula para la descripción de hechos, sucesos o situaciones concretas que se consideraron importantes para el alumno o grupo. (ANEXO 11).

Capítulo 6. Análisis de resultados

6.1 Cuestionario de conocimientos

El cuestionario pre- test y post- test constó de 25 reactivos los cuales fueron evaluados mediante el programa estadístico InfoStat 2020.

Sin embargo, para comprobar si había diferencias significativas entre la pre prueba y el post- prueba se llevó a cabo un análisis estadístico:

En primer término y con el fin de saber si existía normalidad, es decir, que las curvas de frecuencia fueran simétricas, las cuáles se caracterizan porque las observaciones equidistantes del máximo central tienen la misma frecuencia entre las muestras (Spiegel, 1991), se aplicó la **Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk**, la cual se utiliza para contrastar la normalidad un conjunto de datos, cuando se analizan muestras compuestas por menos de 50 elementos (muestras pequeñas).

Donde la hipótesis fue:

Ho: $p \geq 0.05$ Hay normalidad

Ha: $p \leq 0.05$ No hay normalidad

Se realizó la prueba de normalidad mediante el programa InfoStat, dividiendo por dominios la pre-prueba y la post- prueba. Obteniendo así los siguientes resultados:

La mayoría de las distribuciones no son normales, sin embargo, en el reactivo 9 que pertenece al dominio de conocimientos declarativos, en el post test la distribución es normal, lo mismo ocurre en el apartado de conocimientos procedimentales, en el inciso 5 la distribución es normal en el post test. Debido a los números de datos mínimos, se recurrió a la estadística no paramétrica para ello se utilizó la **Prueba de comparaciones múltiples de Kruskal-Wallis**, la cual es un test no paramétrico para decidir si dos muestras provienen o

no de la misma población (Spiegel, 1991). También se utiliza cuando las poblaciones de las cuales se extraen las muestras no siguen una distribución normal con varianzas iguales (Daniel, 2004).

Para ello se plantean las siguientes hipótesis:

Ho: $p \geq 0.05$ No hay diferencias en las evaluaciones

Ha: $p < 0.05$ Hay diferencias en las evaluaciones

Se aplicó el análisis no paramétrico de Kruskal- Wallis con el fin de saber si existen diferencias estadísticamente significativas entre el número de respuestas correctas de los estudiantes de bachillerato antes y después del taller. Se realizó de igual manera en el programa InfoStat.

Arrojando los siguientes resultados: de acuerdo a los reactivos antes y después de la aplicación del cuestionario se puede inferir que hubo cambios significativos en las respuestas de los alumnos, posterior al desarrollo del taller. En el dominio de conocimientos declarativos las respuestas de los alumnos se vieron modificadas de acuerdo a lo aprendido en el taller, existen diferencias significativas en cuanto a conocimientos y conceptos, así como concepciones acerca de las plantas medicinales.

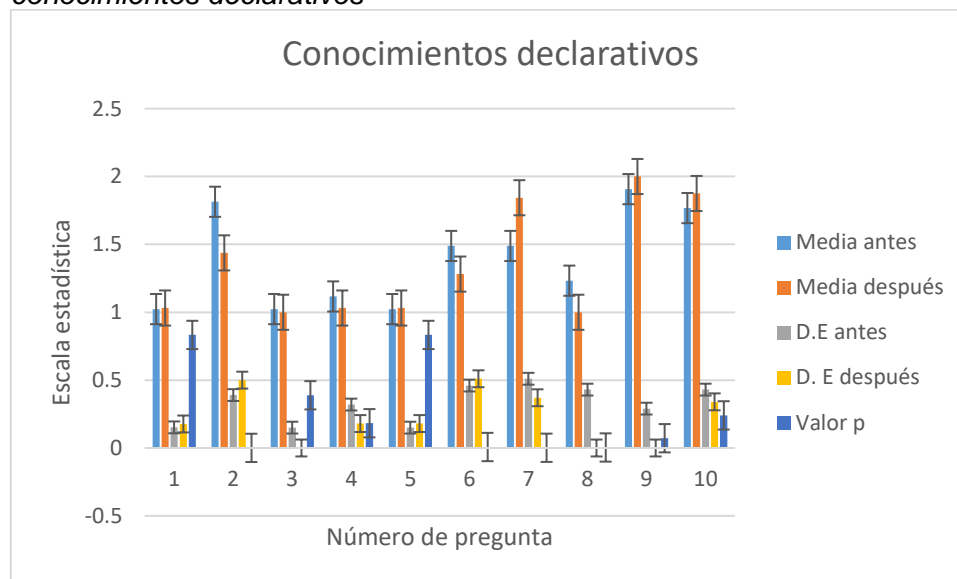
Tabla 1 Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal- Wallis del dominio de conocimientos declarativos

Preguntas	media antes	media después	D. E antes	D.E después	P	Rango antes	Rango después
1	1.023255814	1.03125	0.152	0.177	0.8328	37.86	38.17
2	1.813953488	1.4375	0.39	0.50	0.0008	29.91	44.02
3	1.023255814	1	0.15	0.00	0.3883		
4	1.11627907	1.03125	0.32	0.18	0.1824	39.36	36.17
5	1.023255814	1.03125	0.15	0.18	0.8328	37.87	38.17
6	1.488372093	1.28125	0.46	0.51	0.00720	33.55	41.31
7	1.488372093	1.84375	0.51	0.37	0.0016	32.31	45.64
8	1.23255814	1	0.43	0.00	0.0036	41.72	33.00
9	1.906976744	2	0.29	0.00	0.072		
10	1.76744186	1.875	0.43	0.34	0.2402	36.28	40.31

Nota. Se muestran los cambios significativos en las medias, desviación estándar y rangos, antes y después de la aplicación del test, en cuanto a contenidos declarativos.

Figura 1

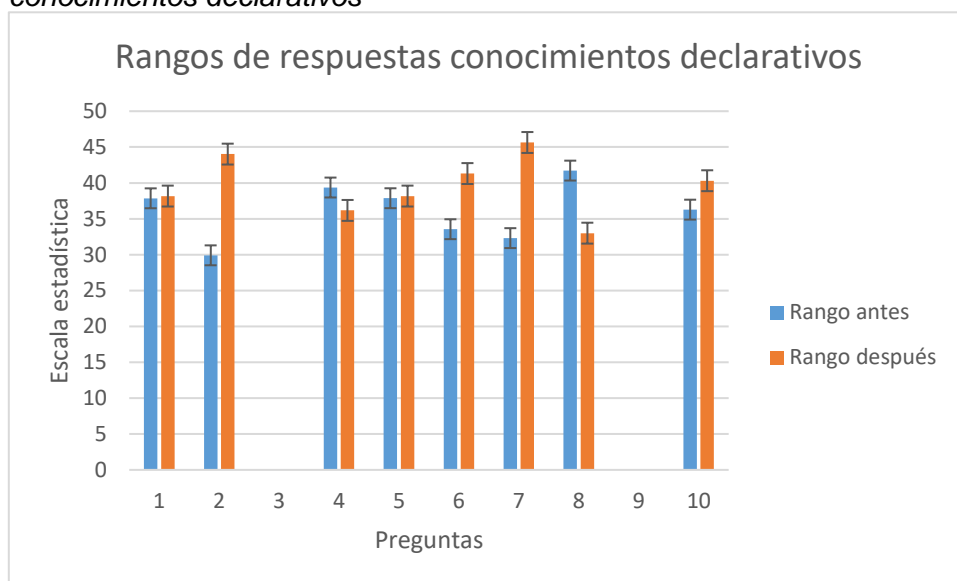
Grafica de resultados análisis no paramétrico de Kruskal- Wallis obtenidos del dominio de conocimientos declarativos



Nota. Media, Desviación estándar y valor de P antes y después de la intervención. Elaboración propia.

Figura 2.

Rangos estadísticos del análisis no paramétrico de Kruskal- Wallis del dominio de conocimientos declarativos



Nota. Rango de respuestas del análisis no paramétrico de Kruskal- Wallis antes y después de la intervención. Elaboración propia.

Respecto al apartado de conocimientos procedimentales los cambios fueron significativamente diferentes ya que los rangos muestran una diferencia entre la primera evaluación y la segunda después del taller. Este apartado hace referencia al uso y conocimiento de las plantas medicinales para su posterior aplicación de las mismas.

Tabla 2.

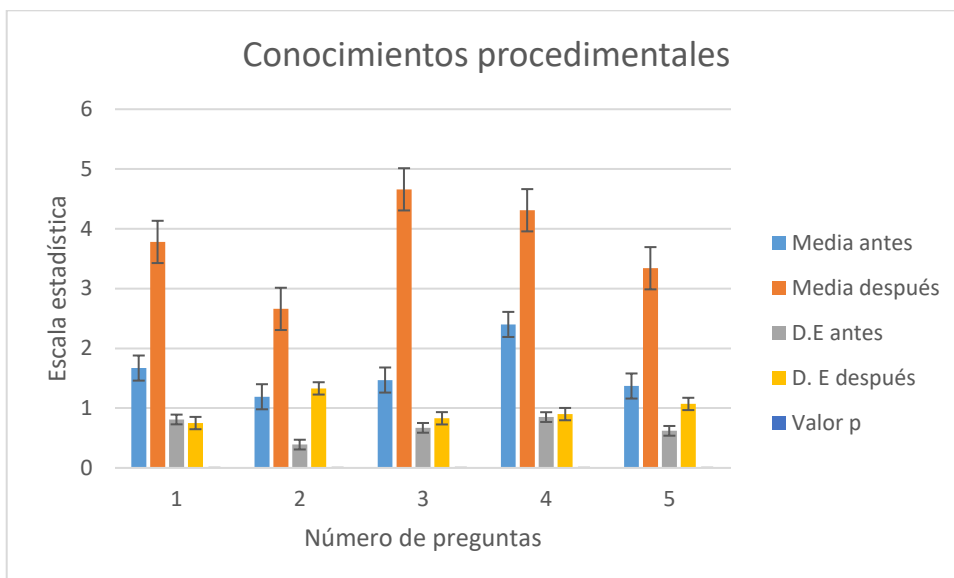
Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal- Wallis del dominio conocimientos procedimentales

Preguntas	media antes	media después	D. E antes	D.E después	P	Rango antes	Rango después
1	1.67	3.78	0.81	0.75	<0.0001	23.44	57.56
2	1.19	2.66	0.39	1.33	<0.0001	26.99	52.80
3	1.47	4.66	0.67	0.83	<0.0001	22.73	58.52
4	2.40	4.31	0.85	0.90	<0.0001	24.06	56.73
5	1.37	3.34	0.62	1.07	<0.0001	24.15	56.61

Nota: Se muestran los cambios significativos en las medias, desviación estándar y rangos, antes y después de la aplicación del test, en cuanto a contenidos procedimentales.

Figura 3.

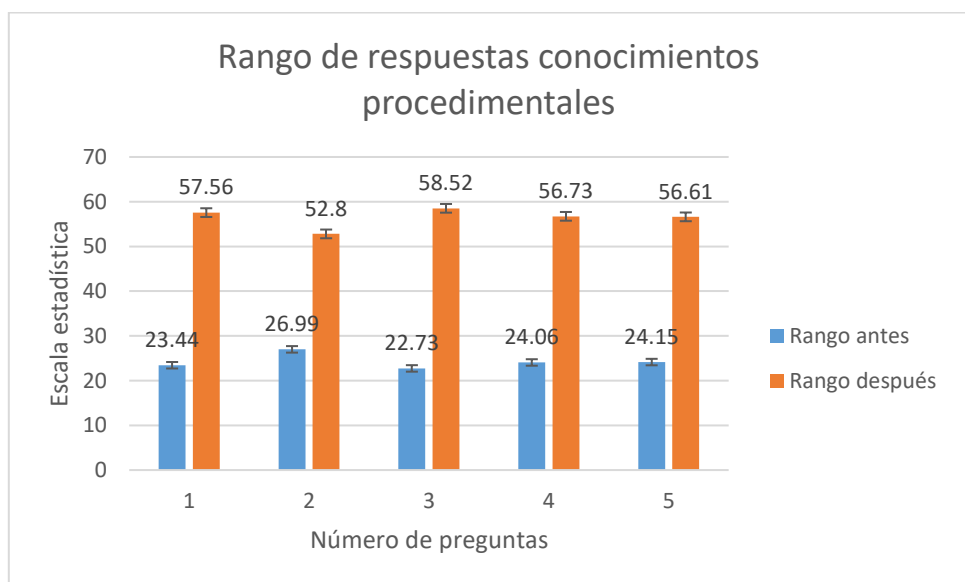
Rangos estadísticos del análisis no paramétrico de Kruskal- Wallis del dominio de conocimientos procedimentales antes y después de la intervención.



Nota. Rango de respuestas de la media y desviación estándar, antes y después de la intervención. Elaboración propia.

Figura 4.

Rangos estadísticos del dominio de conocimientos procedimentales



Nota. Rangos de diferencias antes y después de la intervención, en el dominio de conocimientos procedimentales. Elaboración propia.

Tabla 3.

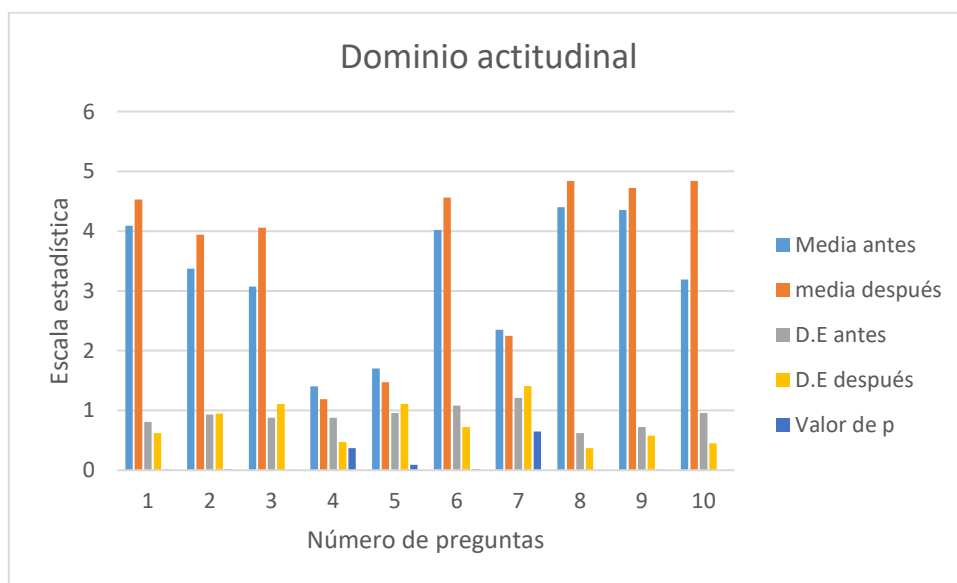
Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal- Wallis del dominio de conocimientos actitudinales.

Preguntas	media antes	media después	D. E antes	D.E después	P	Rango antes	Rango después
1	4.09	4.53	0.81	0.62	0.0106	32.95	44.78
2	3.37	3.94	0.93	0.95	0.0151	32.99	44.73
3	3.07	4.06	0.88	1.11	0.0001	29.58	49.31
4	1.40	1.19	0.88	0.47	0.3685	39.36	36.17
5	1.70	1.47	0.96	1.11	0.0893	41.08	33.86
6	4.02	4.56	1.08	0.72	0.0179	33.33	44.28
7	2.35	2.25	1.21	1.41	0.6456		
8	4.40	4.84	0.62	0.37	0.0007	31.77	46.38
9	4.35	4.72	0.72	0.58	0.0129	33.34	44.27
10	3.19	4.84	0.96	0.45	<0.0001	24.48	56.17

Nota. Se muestran los cambios significativos en las medias, desviación estándar y rangos, antes y después de la aplicación del test, en cuanto a conocimientos actitudinales.

Figura 5.

Rangos estadísticos del análisis no paramétrico de Kruskal- Wallis del dominio de conocimientos actitudinales antes y después de la intervención.



Nota. Rango de respuestas de la media y desviación estándar, antes y después de la intervención. Elaboración propia.

De acuerdo a los estadísticos realizados en el programa Infostat, la hipótesis nula se rechaza ya que si existen diferencias significativas en la aplicación de la pre prueba y post prueba, Por

lo que la intervención en el taller mostró una mejoría en el aprendizaje significativo de los estudiantes mediante la enseñanza situada.

6.2 Lista de cotejo

El instrumento de evaluación conocido como lista de cotejo fue empleada en diversas ocasiones durante el taller, siendo la primera ocasión el día 02 de septiembre del 2022, en donde se evaluó una sopa de letras con los contenidos abordados durante la presentación “Medicina tradicional” que la docente expuso a los alumnos.

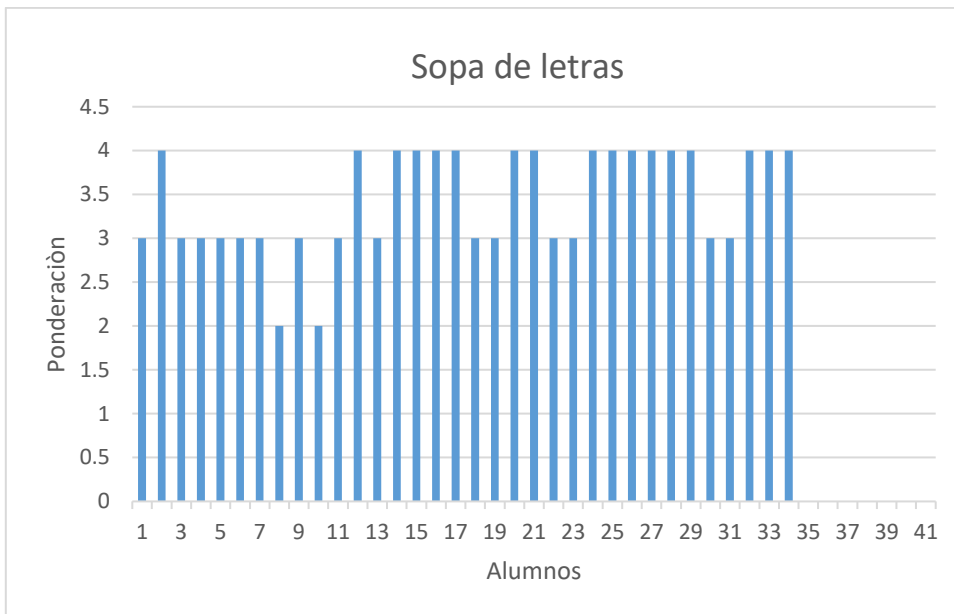
Dicha actividad fue realizada de manera individual por los alumnos, quienes posteriormente compartieron las respuestas al resto del grupo, donde dichas características fueron evaluadas mediante una lista de cotejo (ANEXO 3) colocando 1 a presencia y 0 a ausencia de alguna característica registrada en dicha lista de cotejo. Por lo que el puntaje máximo esperado en la actividad fue de 5.

Número total de alumnos en el grupo: 43

Número de alumnos que resolvieron la actividad “sopa de letras”: 34

La lista de cotejo de la sopa de letras fue evaluada mediante Excel y en donde se observa que 17 alumnos contaron con un puntaje máximo de 4. 15 alumnos con 3 puntos y dos alumnos con un puntaje de 2.

Figura 5. Resultados de la lista de cotejo de la actividad “sopa de letras” realizada durante la primera sesión del taller.

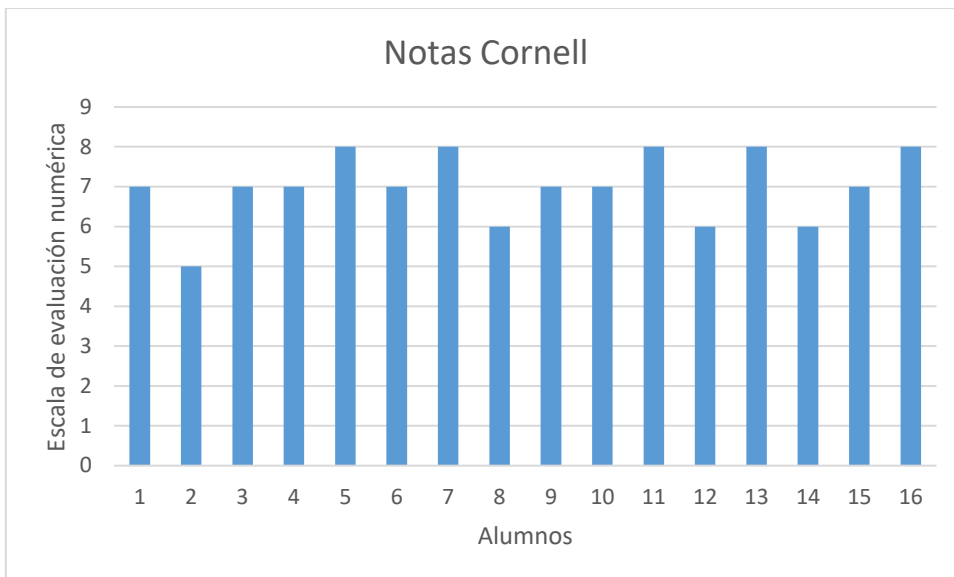


Nota: figura en donde se observa que el 51% de alumnos cubre los 4 puntos solicitados en la lista de cotejo. Elaboración propia

Durante la segunda sesión se llevó a cabo una actividad evaluada mediante una nota de Cornell entregada por los 16 estudiantes. Dicha actividad se evaluó mediante una lista de cotejo (ANEXO 4), con ayuda de la herramienta de excel, se obtuvieron los promedios generales de dichos alumnos.

5 alumnos presentaron el promedio máximo al presentar una nota Cornell con todas las características elementales de dicha estrategia de enseñanza, 7 alumnos presentaron un promedio de 8 al presentar prácticamente todos los rubros necesarios para la nota de Cornell, 3 alumnos presentaron un promedio de 6 al no contar con los criterios suficientes para la elaboración de una nota de Cornell sobresaliente y finalmente un alumno presentó el promedio más bajo al tener únicamente 5 características para elaborar una excelente Nota de Cornell.

Figura 8. Escala comparativa de las respuestas en las Notas de Cornell, durante la sesión número dos.



Nota: Gráfico con la escala de evaluación correspondiente a los criterios evaluativos en la lista de cotejo de las notas de Cornell.

Posteriormente los equipos realizaron la siembra de algunas semillas de plantas medicinales proporcionadas por la docente, otorgándoles sustrato, semillas de plantas medicinales y recipientes para que realizaran la siembra de plantas medicinales y aplicaran los conocimientos adquiridos en la sesión sobre el cuidado y conservación de las mismas.

La sesión número tres fue evaluada mediante una lista de cotejo correspondiente a la actividad, de la V de Gowin (anexo 5), la cual busca innovar el aprendizaje de las ciencias ya que en el laboratorio se requieren de esquemas que integren conceptos y explicaciones por lo que esta herramienta es una opción útil para conseguir dichos fines, por lo que se realizó una V de Gowin inicial y la misma al final, esto con la intención de conocer el progreso de los estudiantes al usar una herramienta nueva y conocer los niveles de comprensión de los estudiantes al inicio y al final de la sesión. El propósito de elaborarla fue para abordar el tema de elaboración de tinturas y jarabes de plantas medicinales. Se pudo observar una mejora al realizar la V de Gowin al final ya que con los conocimientos adquiridos durante la sesión la pudieron elaborar de una manera más eficiente.

Las características de la V de Gowin fueron evaluadas mediante una rúbrica, y posteriormente se evaluó mediante una prueba de normalidad con una $p < 0.0001$ por lo tanto la distribución no es normal en ambos casos, por lo tanto, se empleó un análisis no paramétrico Kruskal Wallis. Dicho análisis indicó diferencias significativas en la prueba 1 y la prueba 2 cuyos contrastes entre medias de los rangos fueron: para la prueba 1: 16.19 y 2: 38.81. Lo cual indica el aprendizaje adquirido al emplear dicha estrategia se vio aplicada al aplicar la V de Gowin en la segunda ocasión.

Esta actividad se analizó mediante el programa estadístico InfoStat realizando primero una prueba de normalidad para conocer si dichos datos se distribuían de manera normal, obteniendo una P de 0.0001 concluyendo que dichos datos no eran normales.

Tabla 4. Prueba de Normalidad Shapiro- Wilks programa InfoStat

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
Antes	27	1.26	1.02	0.83	<0.0001
Despues	27	2.96	0.19	0.24	<0.0001

Nota: La tabla muestra el valor de p. el cual es menor a 0.05 por lo que se observan diferencias significativas entre la primera prueba y la segunda respecto al instrumento de la V de Gowin.

Posteriormente se realizó una prueba de Kruskal- Wallis para finalmente observar las diferencias entre la primera aplicación con una media de 1.26 y la aplicación al finalizar la sesión la media fue de 2.96. Mostrando una mejoría significativa entre la primera y última prueba.

Tabla 5. Prueba Kruskal- Wallis para la identificación de diferencias significativas entre la primera aplicación y la última durante la misma sesión.

Prueba de Kruskal Wallis

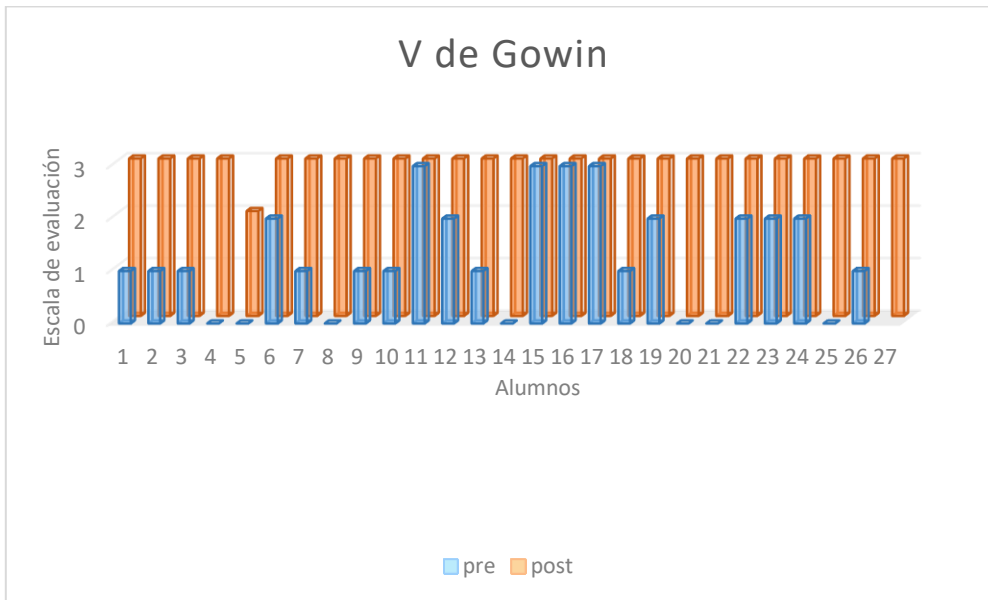
Variable	critérios	N	Medias	D.E.	Medianas	Promedio rangos	gl	C	H	p
V de Gowin 1	1	27	1.26	1.02	1.00	16.19	1	0.82	27.93	<0.0001
V de Gowin 2	2	27	2.96	0.19	3.00	38.81				

Trat.	Medias	Ranks
1	1.26	16.19 A
2	2.96	38.81 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Nota: prueba de Kruskal- Wallis que muestra las diferencias entre la primera aplicación y la segunda, en donde se muestran las diferencias significativas en cuanto a los rangos A y B.

Figura 9. Grafica de Excel que muestra las diferencias entre las respuestas de los alumnos durante la primera y última aplicación.

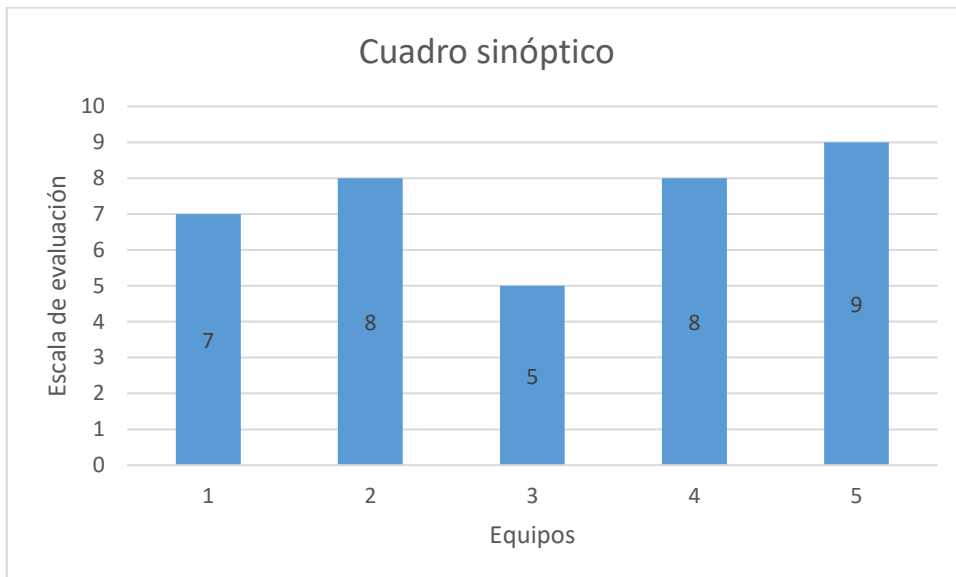


Nota: Representación de la V de Gowin en excel, el color azul indica los resultados obtenidos por pregunta en la elaboración de la V de Gowin antes de la explicación y el color naranja indica las respuestas en la V de Gowin posterior a la intervención.

En la sesión número cinco se realizó un diagrama de llaves o cuadro sinóptico en donde los alumnos identificaron las principales características de los ungüentos y aceites de plantas medicinales así como las vías de administración y dosis recomendadas para cada uno.

Esta actividad se evaluó mediante una lista de cotejo (ANEXO 6) en equipos, cuya ponderación máxima fue de 9 y la mínima de 5.

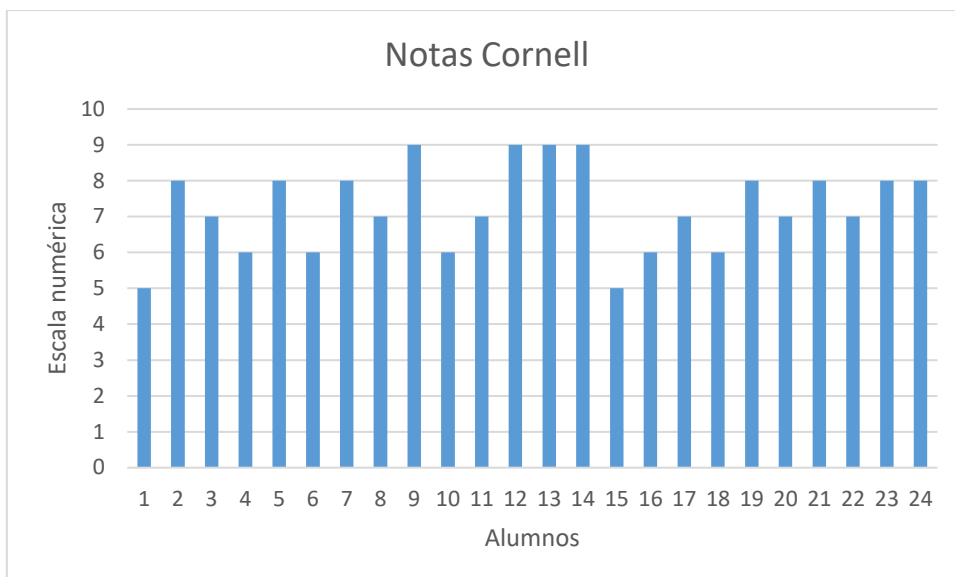
Figura 11. Escala de evaluación de acuerdo al puntaje obtenido en la lista de cotejo de los cuadros sinópticos realizados por equipos en la sesión número cinco.



Nota: Escala de evaluación cuyos resultados arrojan una mejor interpretación y realización de los cuadros sinópticos por parte del equipo número 5 y un menor rendimiento de acuerdo a la lista de cotejo, por parte del equipo número 3.

En la sesión número seis se evaluó la lectura dirigida para la identificación del uso e importancia de las plantas medicinales en la conservación de la biodiversidad, mediante las Notas de Cornell, en donde los alumnos retomaron los puntos más representativos, así como las palabras clave y resumieron la lectura, esta actividad fue realizada por 24 alumnos y posteriormente fue evaluada mediante una lista de cotejo (anexo 7).

Figura 14. Evaluación de las Notas Cornell sobre la lectura de “Conservación y relevancia de las plantas medicinales en los ecosistemas.”



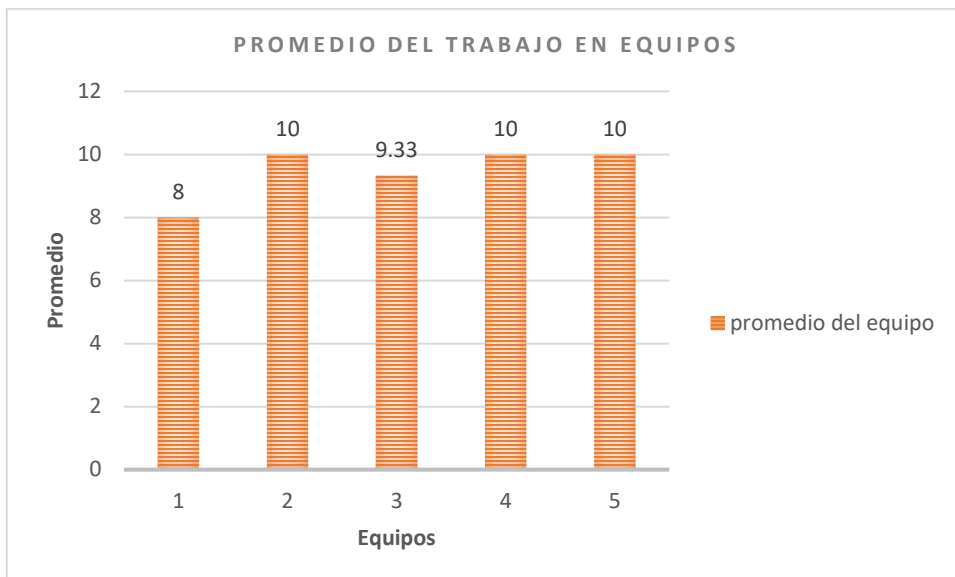
Nota: De acuerdo a la escala numérica presente en la lista de cotejo de las Notas Cornell, realizadas por 24 alumnos, de los cuales cuatro obtuvieron la escala numérica máxima al presentar todas las características solicitadas en la lista de cotejo.

6.3 Rúbrica

En la sesión número dos se dividió al grupo en cinco equipos, mediante papeles los cuales fueron numerados del 1 al 5 y entregados a cada estudiante a manera que a los alumnos que les toco el papel 1 se reunieron y formaron el equipo 1, así sucesivamente con el resto de los equipos. Esta decisión se tomó ya que la mayoría de estos alumnos no se conocían.

La evaluación las características organizativas detalladas en la rúbrica del (anexo 8), en donde se tomó en cuenta la organización de los equipos se llevó a cabo mediante una rúbrica en donde se tomaron aspectos como: organización, participación y el desempeño en general de los equipos. Dichos resultados se evaluaron mediante una tabla de Excel, destacando el promedio de trabajo en equipos, con un puntaje máximo de 10 los equipos 2, 4 y 5 cumplieron con todas las características requeridas para una buena organización, mientras que el equipo 3 conto con un promedio de 9.33 al no cumplir con uno de los requisitos de dicha rubrica y el equipo 1 presento algunas inconsistencias por lo que recibió una calificación promedio de 8.

Figura.6 Promedio de la evaluación de la rúbrica respecto a las características organizativas por equipos, durante la segunda sesión.

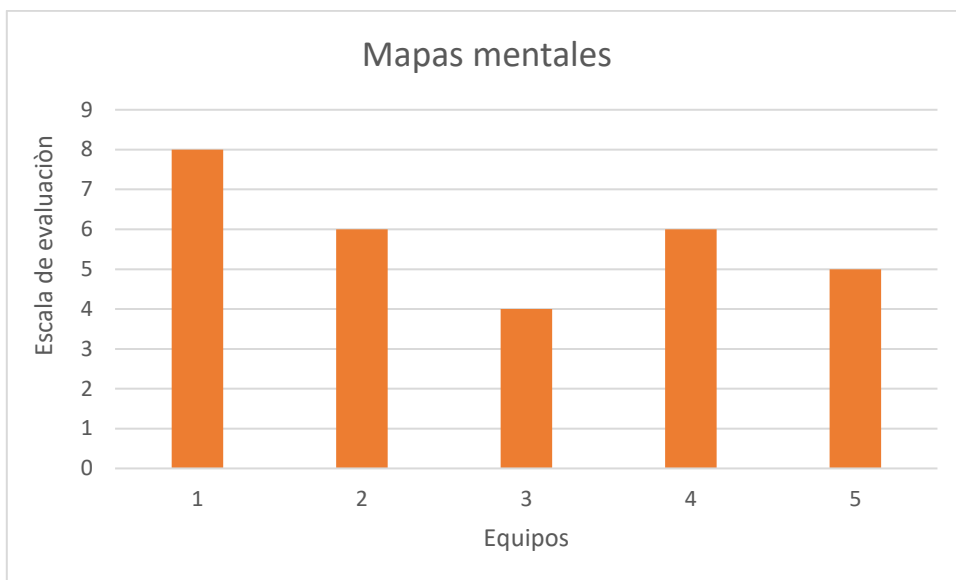


Nota: de acuerdo a la rúbrica de organización de los equipos se realizó un gráfico mostrando el promedio más alto, con el mejor desempeño y el más bajo con el desempeño menor en cuanto a la organización de los equipos.

En esta actividad se pudo notar a los alumnos serios, pensativos y también participativos, sin embargo, entusiastas al participar en un equipo con personas desconocidas.

En esta misma sesión los estudiantes realizaron un mapa mental con las características vistas en la presentación, dicha actividad se evaluó mediante una rúbrica para mapas mentales (anexo 10). Dicha rúbrica fue evaluada en el programa de excel, sacando los promedios, se puede destacar que el equipo 1 mostró un elevado porcentaje al presentar la mayoría de las características solicitadas para la elaboración de dicha herramienta, seguido de este los equipos 2 y 4 presentaron 6 de los 9 puntos necesarios para un excelente mapa mental según la rúbrica del mismo, el equipo número 5 presentó un promedio de 5 en la escala de evaluación y finalmente el equipo número 3 obtuvo el puntaje más bajo de la rúbrica con un total de 4 de 9 elementos necesarios para un mapa mental sobresaliente.

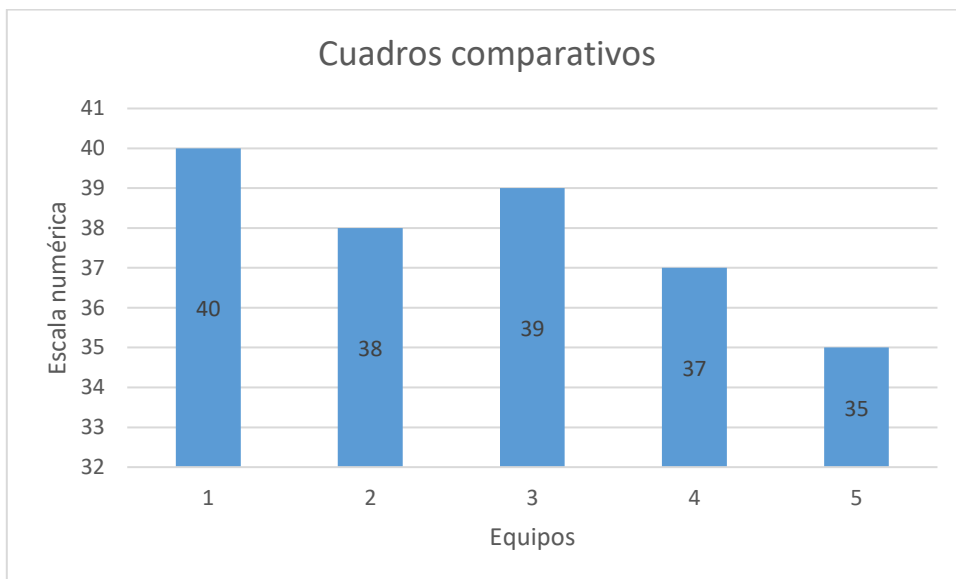
Figura . 7 Promedio de rubrica de evaluacion de mapas mentales por equipos,realizados durante la sesión numero dos.



Nota: el gráfico representa el promedio obtenido de la rúbrica de evaluación de mapas mentales elaborado por equipos.

La sesión número seis fue evaluada mediante una rubrica de cuadros comparativos, el cual se emplea para comparar dos o más elementos, teniendo en cuenta sus semejanzas, diferencias o características distintivas, para comparar las distintas formas de preparación de plantas medicinales analizadas durante el taller, dicho cuadro fue realizado por equipos.

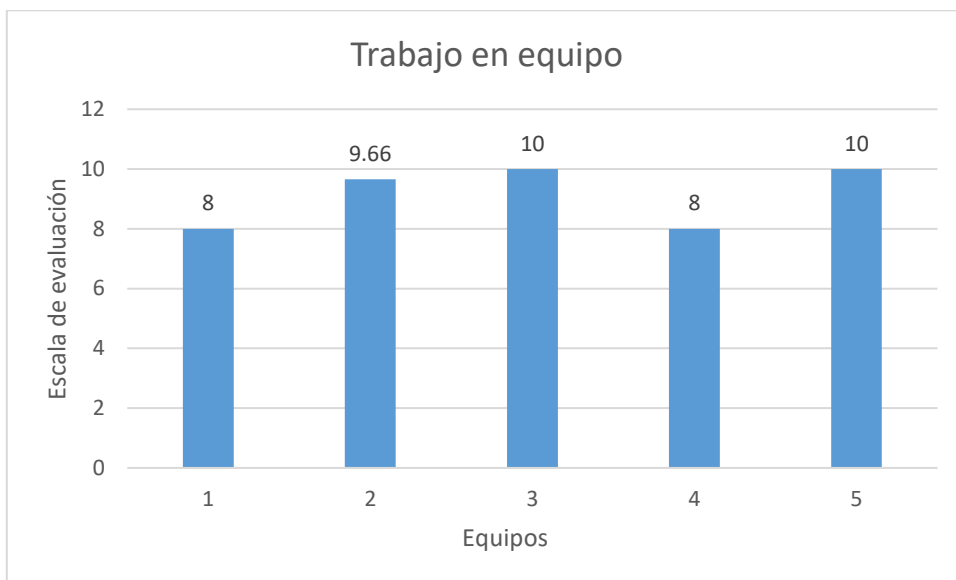
Figura 13. Rúbrica de cuadros comparativos de las distintas formas de preparación de las plantas medicinales (Anexo 11)



Nota: De acuerdo a la escala numérica vertida en la rúbrica de cuadros comparativos, el equipo número 1 cumplió con todos los requerimientos de la misma obteniendo así un puntaje sobresaliente con respecto al resto de equipos.

Durante la sesión número siete, los alumnos realizaron la siembra de las plantas medicinales deseadas, en la jardinera para construir una farmacia verde, por lo que se solicitó llevar un ejemplar de alguna especie medicinal de interés, para colocarla en dicho lugar, junto con su ficha descriptiva, dicha actividad fue evaluada mediante una rubrica (anexo) para evaluar el trabajo en equipo durante esta sesión, de acuerdo a la escala evaluativa de la rúbrica del trabajo en equipo los equipos que mostraron un mejor desempeño, respecto a la escala fueron el equipo 3 y 5, a diferencia de los equipos 1 y 4 que mostraron un menor desempeño en cuanto a la organización y el trabajo colaborativo.

Figura 10. Rúbrica de evaluación del trabajo en equipo durante la sesión número siete



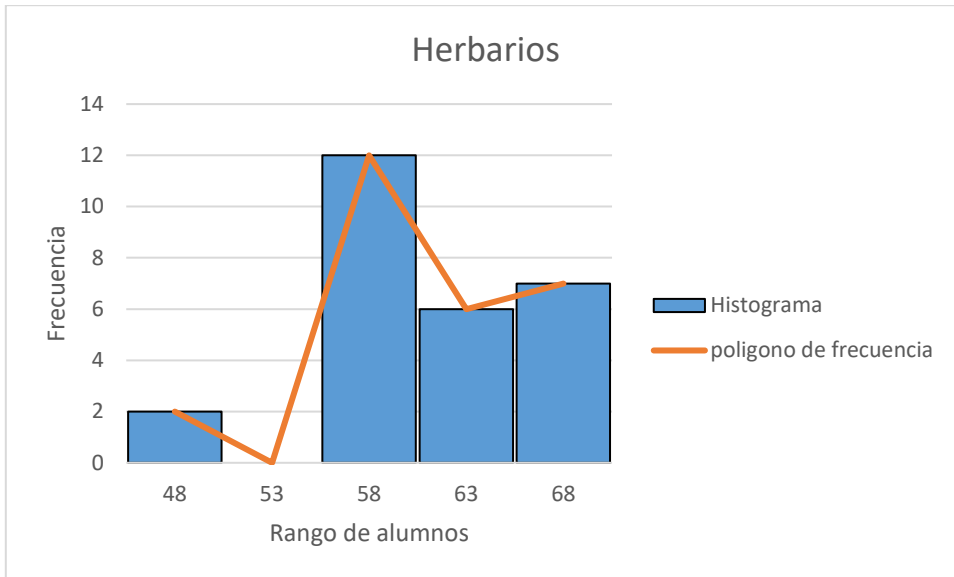
Nota: Evaluaciones de los alumnos respecto a la rúbrica del trabajo en equipo realizado en la actividad “farmacia verde”.

Finalmente la sesión número ocho concluyó con la entrega de los herbarios por parte de los alumnos, la finalidad de éstos fue que los alumnos se familiarizaran con la realización del mismo para tener representada y sistematizada parte de la biodiversidad vegetal, para posteriores estudios, análisis o investigaciones; cubriendo de alguna manera la necesidad de conocer la composición vegetal de algún grupo de plantas medicinales que los mismos alumnos eligieron. Dicha actividad se evaluó mediante una rúbrica, y como se puede observar en la tabla 7, se obtuvieron los siguientes datos: 27 alumnos entregaron el herbario de los cuales, el mayor puntaje en la rúbrica fue de: 70 puntos, que era el número esperado y el mínimo fue de 48 puntos.

Tabla 7 *Tabla estadística con los criterios para la evaluación de la realización de herbarios*

	Límite inferior	límite superior	X marca de clase	f absoluta	f relativa	f acumulada fa	f acumulada fr
1	46	50	48	2	0.07	2	7%
2	51	55	53	0	-	2	7%
3	56	60	58	12	0.44	14	52%
4	61	65	63	6	0.22	20	74%
5	66	70	68	7	0.26	27	100%
				27	1.00		

Figura 15. Rangos estadísticos, de la rúbrica de los herbarios de los estudiantes realizados durante el taller



Nota: De acuerdo a los criterios solicitados en la rúbrica de herbarios los alumnos concluyeron con la actividad satisfactoriamente.

6.4 Bitácora Col

Durante la sesión número cuatro, se elaboró una presentación para los estudiantes con el fin de dar a conocer la Bitácora Col. La cual es una estrategia didáctica que consiste en un apunte que recoge a manera de diario cierta información, la cual despierta y desarrolla y perfecciona habilidades y actitudes en quien la hace.

Los alumnos realizaron una bitácora Col, sobre lo aprendido en esta sesión, respecto a la realización de ungüentos y cataplasmas de plantas medicinales, posterior a esto algunos alumnos dieron lectura a sus reflexiones vertidas en sus bitácoras y se retroalimentó de acuerdo a los contenidos vistos en la sesión.

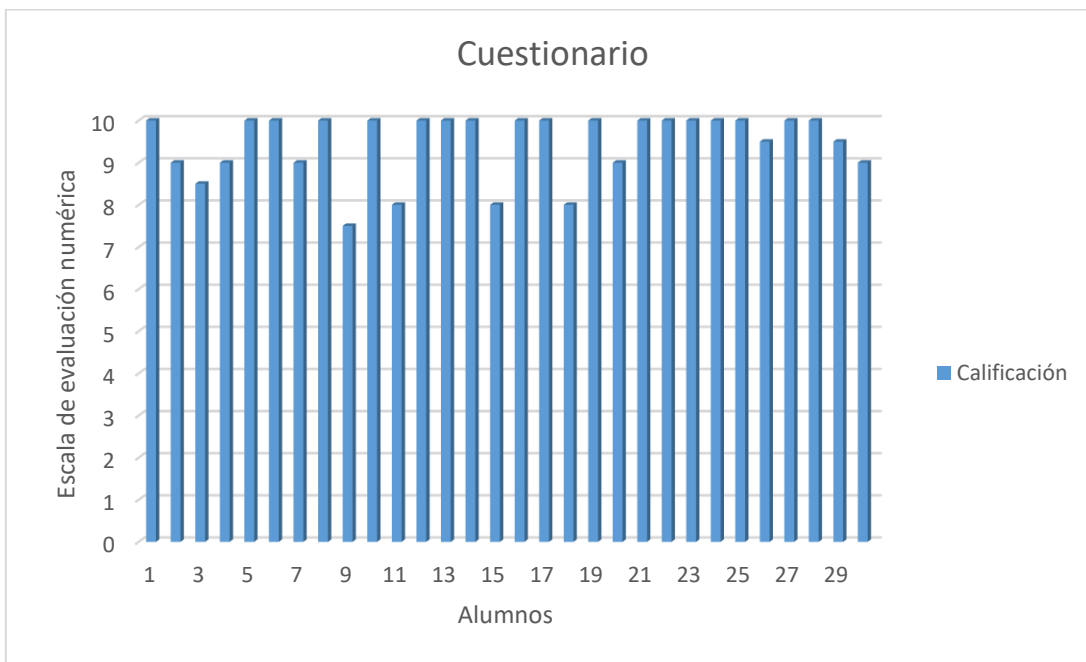
Tabla 8. Bitácora Col. Sobre las actitudes y valores respecto a la sesión de elaboración ungüentos y cataplasmas de plantas medicinales.

¿Qué pasó?	¿Qué sentí?	¿Qué aprendí?
<p>Los alumnos contestaron esta pregunta refiriéndose a las actividades realizadas durante la sesión las cuales fueron la explicación mediante una presentación sobre las diferencias entre pomadas y ungüentos, y como preparar un ungüento de plantas medicinales, así como los fundamentos teóricos de la elaboración de una cataplasma.</p>	<p>Los alumnos manifestaron sentimientos de nerviosismo, preocupación y estrés pues tuvieron que utilizar una parrilla de calentamiento, a su vez eran sus primeras experiencias en el laboratorio ya que al ser de primer semestre fue este su primer contacto con los materiales del mismo.</p>	<p>Los alumnos mencionan los aprendizajes de la sesión, como las diferencias entre pomadas, cataplasmas y en qué momento utilizar cada uno.</p>
<p>Detallan los pasos a realizar para la elaboración de los ungüentos y cataplasmas de plantas medicinales.</p>	<p>También manifestaron emoción de poder dar diferentes usos a las plantas medicinales, algunos alumnos se consideraron más sabios al finalizar la actividad pues consideran que tienen conocimientos que les serán útiles en un futuro.</p>	<p>Algunos alumnos mencionaron la importancia de aprender a utilizar las plantas medicinales, en este caso pomadas para tener ese conocimiento y emplearlo en emergencias.</p>
<p>Algunos alumnos relatan las dificultades al realizar la actividad. Tal es el caso de la alumna Quetzally que relata: “De principio tuvimos diversas dificultades de organización en nuestro equipo y al elaborar la pomada (ungüento) ocurrió una catástrofe, todo comenzó a salpicar y burbujear mientras salía humo del vaso de precipitado que contenía la vaselina.”</p>	<p>Algunos alumnos refirieron sentirse felices al realizar dicha actividad ya que sienten que son personas más sabias y más adultas, tal es el caso de la alumna Allison que menciona lo siguiente: “Sentí varias emociones y sentimientos a oler la planta de <i>cempasúchil</i>, me recordó a los tiempos en el que adornamos la casa con este olor y aromatiza toda la casa.”</p>	<p>Algunos alumnos mencionaron que además de los conocimientos adquiridos aprendieron a ser más pacientes tal es el caso de Yessenia, que contesto lo siguiente: “Aprendí a hacer un ungüento, aunque también el proceso y también a hacer una cataplasma y que debo ser más paciente en cuestión de triturar una planta.” Una idea similar es la que comenta Quetzally en su relatoría: “Fuera de eso, aprendí que es una cataplasma y para qué sirve y como se elabora y como se utiliza correctamente. También aprendí a solucionar las cosas no todo lo voy a tener bajo control.”</p>

6.5 Cuestionario de conocimientos

La sesión número siete fue evaluada mediante un cuestionario de conocimientos (anexo) que consistió en un conjunto de preguntas por responder, cuya finalidad de que el alumno reflejara su conocimiento, a través de este instrumento. El cuestionario constó de 10 reactivos cuyas preguntas fueron de opción múltiple, a excepción de dos preguntas abiertas que incluían dibujos, con la finalidad de que el alumno, recreara los pasos de la elaboración de los ungüentos con plantas medicinales, Dicho elemento fue contestado de manera individual por los alumnos. Contestado por 29 alumnos, cuya calificación más alta fue de 10 y la más baja de 7.5.

Figura 12. Escala de evaluación numérica del cuestionario de las diversas actividades realizadas en el taller



Nota: Cuestionario sobre las diferentes estrategias de conocimiento de plantas medicinales, aprendido durante el taller.

6.6 Anecdario

Esta sesión fue complementada por un anecdario, llenado por la docente, el cual reflejó el trabajo de los estudiantes y la colaboración de los mismos en la construcción de la jardinera con plantas medicinales, la cual fue nombrada “Farmacia viviente” la cual es una opción de auto empleo y el fomento al cultivo de plantas medicinales, esta farmacia se montó en una jardinera del SILADÍN en donde se plantaron diversas plantas medicinales llevadas por los estudiantes, colocadas junto a su ficha informativa que contenía el nombre científico, nombre común, origen y propiedades. Con la finalidad de que todo aquel que pasara por dicho lugar observara las plantas y conociera su función y datos más relevantes.

Se recopiló la participación de los estudiantes, así como la armonía y el trabajo en equipo mediante un anecdario.

Tabla 9. Anecdotalario de la docente sobre la actividad realizada de la farmacia verde

Anecdotalario de la actividad “Farmacia verde” Intervención en la jardinera del plantel			
Institución educativa		CCH Oriente	
Docente		Maestrante. Kalid Martínez	
Materia		Biología	
Grado		Grupo	Fecha 04.11.22
Numero de sesión / actividad		Farmacia verde. Intervención en jardinera	
Equipo	Nombre completo del alumno	Descripción del hecho	Análisis o interpretación del hecho.
1	Jennifer	Jennifer llevó manzanilla y seleccionaron de manera grupal el lugar de la jardinera donde colocarían sus plantas medicinales.	Jennifer mostró liderazgo durante todo el curso ya que ella guiaba a sus compañeros para que de manera grupal realizaran las indicaciones para las actividades.
2	Álvaro	Álvaro llevó la planta de romero y el equipo a su vez se dividió en dos equipos ya que era muy grande y de esta manera todos colocaron sus plantas, pero en diferentes lugares de la jardinera.	Este equipo era el más grande del curso por lo tanto la organización no estaba a cargo de una sola persona, de esta manera cada quien se acomodó para colocar sus plantas en cualquier lugar de la jardinera, sin embargo, si se ayudaron unos a otros a plantar.
3	Ariel Alejandro	Llevó una planta de vaporub y se organizó con su equipo para colocar las plantas en algún lugar de la jardinera	El equipo de Alejandro estaba compuesto por cuatro personas, era el equipo más pequeño sin embargo el más organizado. Colocaron sus plantas y se apoyaron unos a otros a plantar.

4	Luz María	Luz no llevó ninguna planta para la jardinera, más de dos integrantes no llevaron planta para esta actividad por lo que se dispusieron a ayudar a los compañeros que si llevaron.	Los integrantes de este equipo trabajan de manera colaborativa sin embargo son algo sucios para trabajar y recoger su lugar de trabajo y algunos de ellos no llevaron el material necesario para la actividad.
5	Karla Mariana	Karla fue una alumna sobresaliente ya que siempre guiaba a su equipo incluso llevo dos plantas medicinales, lavanda y hierbabuena. El equipo trabajó de manera limpia y organizada.	Este equipo estaba organizado únicamente por mujeres y de ellas la que siempre daba la pauta para iniciar era Karla, una alumna no llevo planta sin embargo le prestaron una y pudieron realizar la actividad sin mayor contratiempo.

Finalmente, el taller concluyó con la respuesta del post-test por los estudiantes, se obtuvieron los siguientes resultados:

De los 43 estudiantes que iniciaron el taller, lo concluyeron 32. Es importante mencionar que durante las sesiones hubo estudiantes intermitentes ya que algunos no asistieron a todas las sesiones por lo que no fueron tomados en cuenta para la resolución de la post- prueba, ya que al faltar continuamente no contaron con los conocimientos necesarios para poder responder de una manera objetiva el cuestionario final. Sin embargo, se recibieron sus trabajos y herbarios, los cuales compartieron con el resto de alumnos del plantel en la explanada del mismo.

Se utilizó el software InfoStat versión 2020 para la codificación, sistematización y aplicación pruebas estadísticas.

Primeramente, se realizó la prueba Shapiro- Wilks para determinar si los datos no se distribuían normalmente, al encontrar que no tenían una distribución normal, se empleó un análisis no paramétrico mediante la prueba de Kruskal- Wallis, con la que se determinó que hubo si diferencias significativas en la pre-prueba y post-prueba, por lo que se puede inferir que hubo un aprendizaje mediante la estrategia empleada durante el taller por parte de los estudiantes.

De manera particular, la prueba pre test y post test fue dividida en tres rubros; conocimientos declarativos, procedimentales y actitudinales.

En cuanto a contenidos declarativos se puede observar que, al ser una competencia referida al conocimiento de datos, hechos, conceptos o principios, en el caso de la pre prueba los alumnos únicamente tuvieron la opción de colocar verdadero (V) o falso (F) resultando un sesgo significativo lo cual mostro en la prueba Kruskal- Wallis que no hubo diferencias

significativas, al tener la mayoría de los reactivos correspondientes a este primer apartado correctos en la pre prueba y post prueba.

Los contenidos procedimentales se refieren a la ejecución de procedimientos, métodos. Este tipo de contenido es práctico por lo que se pudo observar en la pre prueba y post prueba que hubo diferencias significativas ya que los alumnos mostraron un aumento en cuanto a los reactivos y diferencias en los mismos al final en la post prueba. Estos contenidos fueron realizados mediante un KPSI.

Finalmente, los contenidos actitudinales que abarcan los valores y el “saber ser” fueron evaluados mediante una escala tipo Likert en donde se pudo observar que hubo un aprendizaje significativo y una valoración por parte de los alumnos en cuanto al conocimiento y usos de las plantas medicinales, en la culminación del taller y las respuestas en la post-prueba

Los resultados de este taller, muestran que se puede abordar el tema de etnobotánica y conocimiento de plantas medicinales en el programa de Biología II, Segunda unidad ¿Cómo interactúan los sistemas vivos y su ambiente? Del colegio de Ciencias y Humanidades.

Este tema puede ser abordado en la temática 2. Biodiversidad y conservación biológica. Ya que los subtemas: **concepto de la biodiversidad** incluyendo la amplia gama de diversidad de plantas medicinales endémicas de México, la distribución de las mismas y el contexto sociocultural de dichas plantas en el área donde son distribuidas, es decir la valorización que se les da a las mismas.

Impacto de la actividad humana en el ambiente: en donde se puede conceptualizar el tema de la pérdida de especies de plantas medicinales y a su vez el sembrado, cuidado y conservación de las mismas, con algunas semillas de plantas medicinales.

Desarrollo sustentable: este subtema puede ser abordado mediante un taller de reciclaje en donde se incluya la reproducción de plantas medicinales, en donde se abarquen los ejes, social, económico y ecológico.

Lograr la integración de saberes tradicionales, mediante la etnobotánica que es considerada una ciencia interdisciplinaria entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, lo cual enriquece las actividades educativas del plantel.

Es importante que en el **Colegio de Ciencias y Humanidades** se impartan estos temas ya que forman al estudiante respecto a la transdisciplinariedad de diversas ciencias, tal es el caso de la **Escuela Nacional Preparatoria**, que incluye en su programa de estudios de Temas selectos de biología en el campo de conocimientos de ciencias naturales, subtema: **Trascendencia cultural y tradicional de la biodiversidad en México en donde se abordan los contenidos del taller como:**

- a) Etnobotánica: domesticación vegetal, agricultura tradicional (la milpa, rotación de cultivos, agroforestería, huertos familiares)
- b) Herbolaria mexicana tradicional: uso del tepezcohuite, ruda, epazote, hierbabuena, toloache, árnica, pasiflora, anís estrella, barbasco, entre otras (Universidad Nacional Autónoma de México, 1996).

Capítulo 7. Conclusiones

A partir de la exploración teórica de los programas de estudios de la asignatura de Biología en el Colegio de Ciencias y Humanidades, se observó la inconsistencia relacionada a la necesidad de la inclusión del tema de la etnobotánica, desde una perspectiva intercultural, histórica, tradicional y práctica respecto a las plantas medicinales. Además, se hizo notar que no hay propuestas de actividades que retomen, el saber de los alumnos con actividades prácticas relacionadas al uso, conservación y propagación de las plantas medicinales, así como el conocimiento de las farmacias verdes o farmacias vivientes como estrategias de recuperación de saberes y reconstrucción de paisajes en el plantel.

Esta estrategia se realizó desde el enfoque constructivista con el objetivo de validar los saberes tradicionales y metodológicos que se abordaron desde el aprendizaje situado, cumpliendo los objetivos curriculares del programa de estudios en cuanto a desarrollo sustentable y cuidado de la biodiversidad.

El desarrollo del taller con base en la enseñanza situada permitió a los estudiantes aplicar los conocimientos integrados a partir de la historia y tradición cultural del uso de las plantas medicinales, así como ser partícipes de manera cercana mediante los diferentes procedimientos de preparación de plantas medicinales y así valorar su importancia en la actualidad.

Con lo expuesto anteriormente, las preguntas de investigación del presente trabajo se ven respaldadas puesto que se demuestra que, las concepciones de los estudiantes respecto a las plantas medicinales se vieron modificadas de una manera positiva, después de la intervención, pues valoran el recurso histórico, social, cultural y biológico de las mismas en el ambiente.

Las respuestas vertidas en el cuestionario pre test y post test, responden a la segunda pregunta de investigación del taller, dando como resultado que la enseñanza situada promovió en este grupo de estudiantes de bachillerato el aprendizaje de las plantas medicinales y su importancia en la conservación del ambiente.

La integración de conocimientos tradicionales y aplicaciones metodológicas como la estrategia situada enriquecen el programa de estudios de biología en el colegio de ciencias y humanidades. Lo cual quiere decir que, el CCH puede adoptar la forma de trabajo propuesta para aplicar el aprendizaje situado respecto a la etnobotánica y medicina tradicional mexicana como parte de la conservación de la biodiversidad y desarrollo sustentable.

Es importante tomar en cuenta el contexto natural, cultural y social, para así lograr la integración de saberes, esto enriquece las actividades educativas en los planteles que están inmersos en un ámbito ciudadano que impide conocer y extrapolar los recursos naturales para la prevención de enfermedades, aunado a que la medicina tradicional es un recurso cultural importante en el país.

Este taller aporta experiencias y reflexiones profundas debido a las características propias de una ciudad y la importancia de recuperar saberes tradicionales para transformar el entorno actual.

Durante la intervención se intentó promover una mayor participación o cohesión entre los alumnos ya que al ser provenientes de diversos grupos y turnos del plantel, la mayoría de ellos no se conocía, sin embargo en las diversas actividades en donde existió la participación de equipos, se dio una interacción satisfactoria entre los equipos y de manera general respecto al grupo, lo cual según Doménech (2004) genera un clima determinante en las aulas, debido a que si los patrones son positivos se generan climas donde los alumnos se sienten

en confianza de participar y expresar sus puntos de vista y de esta manera aprenden cooperativamente, lo que los motiva a aprender.

Como se explicó con anterioridad, la presente intervención durante el taller se dividió en tres fases y en cada una se mostraron resultados significativos. Comenzando con la primera fase que fue el diagnóstico de conocimientos previos abordado como pre-prueba. Esta fase permitió generar un diagnóstico sobre el conocimiento y uso de las plantas medicinales, así como y el grado de conocimiento que se tiene sobre la elaboración de diversos preparados de plantas medicinales.

Este primer acercamiento tiene relevancia según como menciona Daza (2009) en la 8a Convención Nacional y 1a Internacional de Profesores de Ciencias Naturales, las competencias de la educación para la sustentabilidad buscan que los estudiantes reconozcan que el ser humano es parte de la naturaleza y la comprensión integral de los procesos de la misma. Además de promover el respeto por la biodiversidad, y los bienes y servicios ambientales que ofrece para la existencia de todos los seres vivos.

Esto se pudo abordar en la primera sesión debido a que se introdujo a los estudiantes al tema de la etnobotánica, la medicina tradicional mexicana y se abordó la importancia de que el alumno se sienta parte de la naturaleza que los rodea. La mayoría de los estudiantes participó comentando las diversas ocasiones en que se vio favorecida su salud al utilizar alguna planta medicinal, del mismo modo compartieron alguna experiencia de tradición familiar respecto al uso de plantas medicinales.

Las estrategias de aprendizaje según: Ramírez Salguero (2001), son procesos, planes de acción, generales o específicos, que sirven de base para facilitar el aprendizaje y conocimiento, cuando realizamos distintas tareas intelectuales. El desarrollo de estrategias de aprendizaje capacita a las alumnas y alumnos para ser aprendices, independientes,

creativos y eficientes; con capacidad para resolver problemas. Buscan enfrentarlos de una manera adecuada en dichas estrategias con la finalidad de mejorar su rendimiento cognitivo, las cuales nos llevarán a que las y los alumnos logren “Aprender a Aprender” uno de los principios que maneja el constructivismo.

Un ejemplo de esto fue la sopa de letras fue la primera actividad y fue manejada como un juego, en donde se vio involucrado el proceso educativo, mediante este tipo de juegos permite desarrollar habilidades, reforzar conocimientos e incluso evaluar la cantidad y la calidad de los aprendizajes. Este juego resultó motivador ya que involucró de manera directa a los alumnos con la actividad, la cual ayudó al abordaje de la temática de la etnobotánica, así como el conocimiento e historia tradicional de las plantas medicinales Iztúriz *et al.*(2007).

Adicionalmente, Torres (2002) plantea que este tipo de juegos permiten al docente conocer el desarrollo del estudiante y observar las habilidades y conductas afectivas y sociales.

Otra estrategia empleada fueron las notas de Cornell la cual ayuda a los estudiantes a retener mejor la información, del mismo modo implica una escucha activa, ayuda a darle estructura y ordena el contenido, lo cual fue muy útil para la sesión, ya que los alumnos lograron identificar las palabras clave, realizar un resumen y entender mejor el tema.

Otra de las estrategias empleadas fue la bitácora Col, la cual es una forma de comunicación con el estudiante en la que se involucra como parte activa de su propio proceso de formación; su gestión es sencilla, favorece la interacción docente-estudiante y proporciona soporte a las actividades de evaluación y retroalimentación.

Esta bitácora es excelente para que los estudiantes sean conscientes sobre lo que aprendieron, las habilidades que desarrollaron, cómo se sintieron y qué proponen para mejorar: entre sus objetivos como estrategia de metacognición, es que el estudiante hace consciente los conocimientos adquiridos, las habilidades efectuadas y descubre que puede

ser un estudiante que racional, consciente y creativo. La cual fue empleada en el nivel básico, buscando las respuestas de los alumnos en cuanto a las preguntas ¿Qué paso? ¿Qué sentí? ¿Qué aprendí? Finalmente, después de responder de manera individual la bitácora los alumnos realizaron la lectura de la misma en grupo y se retroalimentó con la opinión del resto de los alumnos y la docente Naranjo (2020).

Esta información reveló el sentir de los alumnos durante la actividad, así como los pasos que llevaron a cabo para poder realizar la pomada y el cataplasma de plantas medicinales, muchos alumnos durante la lectura grupal se sintieron identificados con las respuestas de algunos compañeros, el nerviosísimo al inicio fue evidente, pues los alumnos trabajaron con parrillas de calentamiento y diferentes materiales y equipo de laboratorio, lo que provoco en ellos diversas emociones y preocupaciones, finalmente al ver realizada la pomada de plantas medicinales, lo vieron como una experiencia enriquecedora, algunos alumnos hicieron alusión de sentirse más sabios (ANEXO15).

Los cuadros sinópticos fueron otra estrategia empleada que ayudo a los estudiantes a organizar las ideas principales, con un formato gráfico, transformando los conceptos en ideas generalizadas, apoyándose de lo general a lo específico. Con esta estrategia los alumnos organizaron la información de lo aprendido durante las sesiones de preparados de plantas medicinales.

Las dos últimas estrategias empleadas durante la segunda fase del taller fueron: intervención de una jardinera del plantel, para realizar la farmacia viviente y la entrega de herbarios de plantas medicinales, en ambas actividades los alumnos participaron colaborativamente en la construcción de dicha farmacia, con diversas plantas medicinales, las cuales plantaron y colocaron la información correspondiente de la especie colocada, como: nombre común, nombre científico, distribución, familia y principales usos. Esta actividad implico utilizar, palas, tocar el sustrato, agregarle agua, lo cual garantizo la participación de todos, incluso los hizo

platicar con el resto de alumnos, que no necesariamente eran del mismo equipo. Los alumnos llevaron las plantas con las que quisieron trabajar y la información correspondiente de las mismas.

Por último, la entrega de herbarios, consistió en la presentación de sus trabajos al resto de los estudiantes del plantel en la explanada, para que los mismos conocieran las actividades realizadas durante el taller, en esta exhibición en la explanada los alumnos explicaron de manera verbal al resto de estudiantes del plantel los pasos para elaborar: pomadas, tinturas, cataplasmas, tés, infusiones, lo cual implicó la metacognición de lo aprendido en el taller.

La actividad de los herbarios en lo que respecta a la educación, tiene diversos y profundos anclajes, según Moreno (2007), son los siguientes:

Son fuente de información sobre nombres comunes y usos locales de plantas, proporcionan datos de localidades para organizar y planificar trabajos de campo, además sirven para verificar nombres científicos y proveen material para ilustraciones de plantas

Por último en la aplicación de la post prueba, podemos destacar que la estrategia fue significativa para los alumnos, sin embargo dividiendo la post prueba en las tres partes mencionadas con anterioridad (contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales) en cuanto a la parte de los contenidos conceptuales se puede observar que las respuestas de los alumnos fueron las mismas en cuanto a la pre prueba y post prueba, ya que las respuestas eran verdadero y falso, lo cual pudo producir un sesgo en cuanto a respuestas de este contenido.

Sin embargo, también se puede rescatar que este tipo de contenidos conceptuales, abarcan la parte histórica, social y cultural de las plantas medicinales, considerando que conocen este tema debido a diversas actividades culturales o recreativas en las que los alumnos se han visto involucrados, directa o indirectamente en su vida cotidiana.

En el apartado de los contenidos procedimentales se pudo observar el cambio de las respuestas en la pre prueba y post prueba, ya que al inicio del taller los alumnos manifestaban no conocer el concepto ni poseer la habilidad para poderlo explicar a alguien más y al finalizar el mismo hubo un incremento de respuestas en donde los estudiantes poseían los conceptos y habilidades para poder explicar, los conceptos teóricos y prácticos vistos en el taller de plantas medicinales, por lo que se puede inferir que la experiencia durante el taller fue significativa en el aprendizaje individual y grupal de los alumnos.

Finalmente, en el apartado de contenidos actitudinales los alumnos mostraron cambios significativos en la pre prueba y post prueba, manifestando la importancia y el valor cultural de las plantas medicinales, después de la intervención del taller, pues conocieron su historia, usos, tradiciones y costumbres, además que aprendieron los conceptos básicos para elaborar distintos preparados de plantas medicinales, así como su conservación y la importancia de estas en el ambiente.

También a través del taller se impulsaron valores y actitudes en los estudiantes, así como su capacidad de proponer alternativas de intervención, visión crítica, responsable y participativa con el ambiente (Dieleman y Juárez-Nájera, 2008).

Referencias

- Adúriz-Bravo, A. (2019). La naturaleza de la ciencia en la formación de profesores de ciencias naturales, en Gallego Badillo, R., Pérez Miranda, R. y Torres de Gallego, L.N. (comps.). *De la didáctica de las ciencias de la naturaleza*. Santafé de Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Aguilar, A., Camacho, S. Chino, P. Jácquez y M.E. López. (1994). Herbario medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Información etnobotánica*. IMSS, México.
- Alfaro, V. y Badilla V. (2015). El taller pedagógico, una herramienta didáctica para abordar temas alusivos a la Educación Ciudadana. *Revista Electrónica Perspectivas*, (10), p 81-146.
- Arana, M. (2005). *La educación científico-tecnológica desde los estudios de la ciencia, tecnología, sociedad e innovación*. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39600315>
- Argueta, A. (1997). *Epistemología e historia de las etnociencias*. Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, p 124. <http://132.248.9.195/ppt2002/0256443/0256443.pdf>.
- Argueta, A. y Pérez R. (2009). *Hacia la diversidad de epistemologías: sobre las culturas locales, sus sistemas de conocimiento y el diálogo intercultural de saberes*. (Simposio) El debate actual sobre el estatuto epistemológico de las ciencias sociales. Ciudad de México.
- Argueta, A. (2016). Los saberes y las prácticas tradicionales: *Conceptos y propuestas para la construcción de un enorme campo transdisciplinario*. En F. Delgado, Ciencias, diálogos de saberes y transdisciplinariedad. Aportes metodológicos para la sustentabilidad alimentaria y del desarrollo. 368.
- Araya, V., Alfaro, M. y Andonegui, M. (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas. *Lauro*, 13 (24), 76 -92.
- Asencio, C, Cabot E. (2012). Una alternativa didáctica para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Revista Ibero-Americana de Educación*, (58), 81- 97. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie58a04.htm>.
- Asunción M., Segovia E. (1992). Educación Ambiental no formal. Declaración de la tierra de los pueblos. (Foro) Rio 92. <https://www.unetxea.org/ext/manual/html/eanoformal.html>.
- Ausubel, D, Joseph N, y Hanesian, H. (1991). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Barrera A. (1979). La etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva. México: Universidad Autónoma Chapingo. Capítulo.3. *La etnobotánica*. p 19 -25. (Archivo PDF). <file:///C:/Users/10/Downloads/333-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1209-1-10-20200329.pdf>.
- Barrau, J. (1965). *An Ethnobotanical Guide for Anthropological Research in malayo - Oceanía*. UNESCO, (Preliminary Draft).
- Barragán, S. (2006). La práctica de la autoatención por fitoterapia en un grupo de familias mexicanas, *Archivos en Medicina Familiar*, 8(3), p 159–162.

- Barrios, A. M. (1997). Reflexiones epistemológicas y metodológicas en la enseñanza de las Ciencias para todos. *Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe*. Boletín 44, p. 24 -30.
- Barquín, L.M. del P., y L. Zamora. (1991). *Estudio etnobotánico de los municipios de Mineral del Monte y Mineral El Chico, estado de Hidalgo*. (Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN). Ciudad de México, p. 150.
- Blanco, N., & Alvarado, M. E. (2005). Escala de actitud hacia el proceso de investigación científico social. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XI (3), 537 p. 544 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28011311>
- Becker, W.W. y Johnston, C. (1999): The relationship between multiple-choice and essay response questions in assessing economics understanding. *Economic Record*, 75 (231), 348 - 357.
- Bermúdez, A., Oliviera, M., Velázquez D. (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: *Una revisión de sus objetivos y enfoques actuales*, 30(8), p.454-455.
- Benedito, A. (2007). *Introducción a la Didáctica. Fundamentación teórica y diseño curricular*. Barcelona España. Editorial Barcanova.
- Bolívar, E., Reyes G (2009). Medicinas y encuentros heterogéneos: una mirada hacia el conflicto y el diálogo de saberes. *Diálogo de saberes: plantas medicinales, salud y cosmovisiones*. Universidad Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.22490/25391887.676>
- Boege E. (2008). El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. *Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y la agrodiversidad de los territorios indígenas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México p.344. https://idegeo.centrogeo.org.mx/uploaded/documents/El_patrimonio_biocultural-Eckart_Boege.pdf
- Buckles, S. y Siegfried, J.J. (2006). Using multiple-choice questions to evaluate in-depth learning of economics. *Journal of Economic Education*, 37(1), 48-57. [DOI: 10.3200/JECE.37.1.48-57](https://doi.org/10.3200/JECE.37.1.48-57)
- Cabrera A. R. (2010). *Plantas medicinales del municipio de Tlalnelhuayocan, Veracruz*. (Tesis de licenciatura. Universidad Veracruzana. Facultad de Biología. Xalapa, Enríquez., Veracruz). p.147.
- Martínez, M. C., Delgado, T. H., Nieto, J. C., De Vivar Romo, A. R., Díaz, Á. D., & Saade, R. L. (2006). Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional de las plantas medicinales en San Rafael, Coxcatlan, Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México. *Acta Botanica Mexicana*, 75, p. 21-43. <https://doi.org/10.21829/abm75.2006.1013>
- Candelo R., García O., y Unger, B. (2003). Hacer talleres: una guía práctica para capacitadores. Cali, Colombia. p.113-123. https://awsassets.panda.org/downloads/hacer_talleres_guia_para_capacitadores_wf.pdf
- Cardona, G. R. (1979). Categorías cognoscitivas y categorías lingüísticas en huave. En I. Signorini, Los huaves de San Mateo del Mar. *Serie de Antropología Social* no. 59,

Instituto Nacional Indigenista, México.
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/11222/huaves.pdf>

- Carey, S. y Smith, C. (1993). On understanding the nature of scientific knowledge. *Educational Psychologist*, 28(3), p.235-25. <https://www.harvardlds.org/wp-content/uploads/2018/05/Carey-Smith.-1993.-On-understanding-the-nature-of-scientific-knowledge.pdf>
- Carretero, M. (1993). *Constructivismo y Educación*. Editorial Luis Vives. México. p.142.
- Castteter, E. (1935). Ethnobiological Studies in the American Southwest, I: Uncultivated Native Plants Used as Sources of Food. University of New Mexico Bulletin, 266, *Biological Series*, 4 (1). p. 9- 15.
<https://www.blackrange.org/the-black-range-naturalist/supporting-material/uncultivated-native-plants.pdf>
- Chiriboga Cevallos, A. A., Yumisaca Pala, Y. I., & Estrada García, J. A. (2018). Análisis de pertinencia de las competencias para la escritura académica con los estudiantes de las carreras de ciencias experimentales. *Revista Boletín Redipe*, 7(8), 113–128.
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/547>.
- Cirigliano, F. y Villaverde, A. (1987). *Dinámica de grupos y educación*. 4ª. Edición. México. 26 -47.
- Colegio de Ciencias y Humanidades. (2006). *Orientación y Sentido de las Áreas*.
<http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/Sentidoareas.pdf>
- Colegio de Ciencias y Humanidades. (2016). *Programas de estudio, Área de Ciencias Experimentales, Biología*. Impreso en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades.
https://cch.unam.mx/sites/default/files/programas2016/BIOLOGIA_I_II.pdf
- Colorado Ordóñez, P., & Gutiérrez Gamboa, L. A. (2016). Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 8 (1),149 -153. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=517752176014>
- Coll, C. (1989). *Conocimiento psicológico y práctica educativa*. España: Barcanova.
- Coll, C. (1990). Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. En C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación*. II. Psicología de la Educación. p. 435-453.
- Conklin, H. C. (1954). *The Relation of Hanunnó Culture to the Plant World*. (Tesis de Doctorado. New Haven, Universidad de Yale
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (1998). *Uso de la Biodiversidad: La diversidad biológica de México: Estudio de País*, Loza Loza, E., Cervantes Ábrego, M., Durand Smith, L. y Peña Jiménez, A. Capítulo 4. p.103-154.
http://www.conabio.gob.mx/institucion/estudio_pais/CAP4.PDF
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2012). *Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal, 2012-2030*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.p. 94.

- Comision Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (s. f.). <https://www.biodiversidad.gob.mx/fichas-conabio-war/resources/coleccion/195>
- Covarrubias, P. (2010). Origen y enfoques contemporáneos de la psicología educativa, en Tirado, F. y Martínez, M. Á. (coord.). *Psicología Educativa para afrontar los desafíos del siglo XXI*. México: McGraw-Hill.
- Daza Sepúlveda, Sonia. (2009). Notas sobre la sustentabilidad y la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Educación química*, 20 (1), 252-259.
- Daza, E. y Moreno, J. (2010). El pensamiento del profesor de ciencias en ejercicio. Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*. 9(3), p. 549-568. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen09/ART4_Vol9_N3.pdf
- Daniel, W. W (2004) *Bioestadística*. Limusa Wiley. 4ª. ed. México. p.755.
- De Gortari, E. (1963). *La ciencia en la historia de México*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Descola, P y Pálsson, G. (2001). *Naturaleza y sociedad, perspectivas antropológicas*. México, Siglo XXI.
- Díaz.,B. (2006). *Enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida*. México: Mc Graw-Hill.
- Díaz, G.,Ortiz, B. y Núñez, R. (2004). Interculturalidad, Saberes campesinos y educación. El Colegio de Tlaxcala, Fundación Böll; SEFOA, Tlaxcala. p. 209.
- Duschl, R. (1995). Perspectivas epistemológicas sobre el cambio conceptual: implicaciones para la práctica educativa. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, (25), p. 107-125.
- Dieleman, H. y Juárez-Nájera, M. (2008). ¿Cómo se puede diseñar educación para la sustentabilidad? *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 24(3), p. 131-147. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37011662004>
- Escamilla, B. y Moreno, P. (2015). Plantas medicinales. Primera edición. México. www.itto.int/files/itto_project_db_input/3000/Technical/Manual%20plantas%20medicinas.pdf
- Escudero, C. y Moreira, M. A. (1999). La V epistemológica aplicada a algunos enfoques en resolución de problemas. *Enseñanzas de las ciencias*, 17(1), p. 61-68. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21560>.
- Escobar, A. (1999). *El final del salvaje*. Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea. ICANCEREC, Bogotá, Colombia. 321-327.
- Espejel Rodríguez. A. y Flores Hernández. A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1173-1199. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v17n55/v17n55a8.pdf>.
- Fals Borda, O. (1981). La Ciencia del Pueblo, en: *Investigación participativa y praxis rural. Nuevos conceptos en educación y desarrollo comunal* (19-47). Perú: Editorial Mosca Azul.

- Fals Borda, O. (1988). *Ciencia propia y colonialismo intelectual*. Los nuevos rumbos. Bogotá, Carlos Valencia Editores, México. p. 440-449.
- Foster, M. (1953). Relationships Between Spanish and Spanish-American Folk Medicine, *Journal of American Folklore*. 201-217.
- Ford, R.I. (ed.). (1978). The Nature and Status of Ethnobotany. *Anthropological papers. Museum of Anthropology*, University of Michigan No. 67. Ann. Arbor, Michigan, p. 428..
- Fowler, S. C. (1977). "Etnoecología", en: *Hardesty, D. L. Antropología ecológica*. Ediciones Bellaterra, España. 215-253.
- Francisco Hernández. (1943). Historia de las Plantas de Nueva España, Instituto de Biología UNAM, México, <http://www.ibiologia.unam.mx/plantasnuevaspana/index.html>
- Gaceta UNAM. (1971). *Se crea el Colegio de Ciencias y Humanidades*. Vol. III <http://www.cch.unam.mx/sites/default/files/actualizacion2012/Gacetamarilla.pdf>
- García, C. (2009) *Cómo investigar en psicología*. Ed. Trillas. México. p. 224
- García M. N. A. (2009). Bioactividad in vitro de los extractos de plantas medicinales ruderales de la FES-Zaragoza. (Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. México D.F). p. 84.
- Gispert, M., Gómez, A., y Núñez, A. (1988). La etnobotánica ¿una papa caliente? *Revista de Cultura Científica Facultad de Ciencias* (13), p. 59-63.
- Gómez- Pompa, A. (1993). Las raíces de la Etnobotánica mexicana. En Guevera, S., P. Moreno- Casasola y J. Rzedowski (Comps.) *Logros y perspectivas del conocimiento de los recursos vegetales de México en vísperas del siglo XXI*. Instituto de ecología A.C. Y sociedad Botánica de México, A.C. Xalapa. p. 23- 37.
- Harshberger, J. W. (1896). Purposes of ethnobotany. *Botanical Gazette*, (21), p. 146–154.
- Hernández, X. E. (1982). *"El concepto de etnobotánica"*. Memorias del Simposio de Etnobotánica. INAH. México. p. 12-17.
- Hernández-X, E. (1983). El concepto de etnobotánica. In: Barrera, A. (ed.). *La Etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva*. Cuaderno de Divulgación 5. INIREB, Xalapa, Veracruz, México, p. 13-18.
- Hernández, J. y Díaz, M. (2015). Aprendizaje situado. *Transformar la realidad educando*. Puebla: Grupo Grafico.
- Hernández-Sampieri, R; Fernández C.C y Baptista, L. P. (2003). *Metodología de la investigación* (2ª. ed.). México: Mc Graw Hill.
- Hunn, E. (2007). Ethnobiology in four phases. *Journal of Ethnobiology* 27 (1): p. 1-10.
- Iannitti T, Morales-Medina JC, Bellavite P, Rottigni V, Palmieri B. (2016). Effectiveness y safety of *Arnica montana* in post-surgical setting, pain y inflammation. *Am J Ther*. 23(1): p. 184–97.
- INEE, (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación) (2011). *La Educación Media Superior en México*. (2ª ed.). México. p. 22-24.
- Iztúriz, A., Tineo, A., Barrientos, Y., Ruiz, S., Pinzón, R., Montilla, J., Rojas, M., Leardi, M. G., & Barreto, J. (2007). El juego instruccional como estrategia de aprendizaje sobre riesgos

- socio-naturales. *Educere: Revista Venezolana de Educación*, 11(36), p. 103-112. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35617701014.pdf>
- Juárez-Guzmán L.E. (2014). La etnobiología en México, una disciplina incompleta. *Ciencias* 111-112: 70–78
- Johnson, M. (1992). *Lore. Capturing Traditional Environmental Knowledge*. Ottawa, Canadá, Dene Cultural Institute. International Development Research Centre. p. 63-68. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/server/api/core/bitstreams/1f52c365-80f7-441f-a07f-18e91277507b/content>
- Lévi-Strauss, C. (1972). *El pensamiento salvaje*, (2ª ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Leff, E. (1994). *Ciencias sociales y formación ambiental*. México-España, CIIH, UNAM y Gedisa.
- Leff, E. (2006). Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes. *I Congreso internacional interdisciplinar de participación, animación e intervención socioeducativa*. Memorias Centro Nacional de Educación Ambiental Barcelona, Barcelona, España.
- LINKS (2005). Local and Indigenous Knowledge Systems, UNESCO, <http://portal.unesco.org>
- Lozada, M., A. Ladio y M. Weigand. 2006. Cultural transmission of ethnobotanical knowledge in a rural community of Northwestern Patagonia, Argentina. *Economic Botany* (60): p. 374-385.
- Lozoya, X., Zolla, C. (1984). Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana Medicina tradicional en México. p.360.
- Lozoya, X., y M. Lozoya. (1982). *Flora Medicinal de México*. Primera parte: Plantas Indígenas. IMSS, México.
- Lozoya, X., Zolla, C. (2015). *Lo Invisible es Verde*. Ed El vidrio en el espejo, México. p. 83-89. <https://transdisciplinario.cinvestav.mx/Portals/transdisciplinario/SiteDoc/PDF/Lo%20invisible%20es%20verde.pdf?ver=2015-09-30-102754-660>
- Llorente-Bousquets J. y Ocegueda S. (2008). Estado del conocimiento de la biota. En: Soberón J., Halfter G. y Llorente-Bousquets J. (compiladores). *Capital Natural de México*, vol. I: p.283–322.
- Martín de la Cruz. (1991). *Libellus Medicinalibus Indorum Herbis*, manuscrito Azteca de 1552, según traducción latina de Juan Badiano. (2da ed.): Fondo de Cultura Económica-Instituto Mexicano del Seguro Social, México, p. 243.
- Maldonado-Koerdell, M.(1940). Estudios etnobiológicos, I. *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*. México, 6 (3), p. 195-202
- Maldonado, Carla, Paniagua-Zambrana, Narel, Bussmann, Rainer W., Zenteno-Ruiz, Freddy S., & Fuentes, Alfredo F. (2020). La importancia de las plantas medicinales, su taxonomía y la búsqueda de la cura a la enfermedad que causa el coronavirus (COVID-19). *Ecología en Bolivia*, 55(1), p. 1-5.
- Martínez, Maximino, (1996). *Las plantas medicinales de México*. Editorial Botas, México.
- Mittermeier R.A., Robles-Gil P. y Mittermeier C.G. 2004. Megadiversity. Earth's Biologically Wealthiest Nations. *CEMEX/Aggrupación Sierra Madre*. México City, México. p. 501.

- Menéndez, E. L. (2022). Orígenes y desarrollo de la medicina tradicional: una cuestión ideológica. *Salud Colectiva*, (18), p. 42-45. <https://doi.org/10.18294/sc.2022.4225>
- Moreno, E. J. 2007. El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. *Acta Botánica Venezolana*, 30(2), p. 415-427. <https://bit.ly/3xGurR5>
- Moron, F. (2010). ¿Son importantes las plantas medicinales en la actualidad? *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 15(2), p. 1-2.
- Naranjo Segura, Juan Carlos. (2020). La bitácora como estrategia didáctica en el curso de Introducción a la Pedagogía de la Universidad de Costa Rica durante la crisis del COVID-19. *Revista Innovaciones Educativas*, 22 (1), p. 213-227.
- Ocampo, R. (1994). Domesticación de plantas medicinales en Centro América. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza. San José de Costa Rica. *Informe técnico* Vol. 245.
- Osuna, L., Tapia, M., y Aguilar, A. (2005). Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales. *Estudio etnobotánico, fitoquímico y farmacológico*. Universidad de Barcelona, España. p.16-17.
- Organización Panamericana de la Salud. (2006). *Medicina indígena tradicional y medicina convencional*. San José de Costa Rica.
- Ortíz, G. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia*, Colección de filosofía de la educación, (19), p. 94.
- Palomino Naranjo, A. (2021). La experiencia de la formación integral en la enseñanza de la Biología en el cch. *Eutopía*, 13 (34), p. 63–68. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/eutopia/article/view/79541>
- Parra Pineda, D. M. (2003). *Manual de estrategias de enseñanza/aprendizaje* (1ª ed.). https://www.uaem.mx/sites/default/files/facultad-de_medicina/descargas/manual-de-estrategias-de-ense%C3%B1anza-aprendizaje.pdf
- Perry, W. (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the college years. A scheme*. Holt, Rinehart and Winston (New York).
- Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente*. Barcelona: Gedisa.
- Pérez, R. y Argueta, V. (2011). Saberes indígenas y dialogo intercultural. *Cultura y representaciones sociales*, 5(10), p. 31-56.
- Pozo, J. I. y Monereo, C. (1999). El aprendizaje estratégico. *Enseñar a aprender desde el currículo*. Madrid, España: Santillana/Aula XXI.
- Pozo, J. y M. Gómez. (1998). *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Programas de Estudio Colegio de Ciencias y Humanidades. (2016). *Área de Ciencias Experimentales*. Biología. (1ª ed.).
- Ramírez S. (2001). Estrategias de aprendizaje. Dpto. de Psicología Evolutiva y de la Educación. Universidad de Granada. *Eúphoros*. p. 113-132.
- Rzedowski, J. y Calderón G. (2001). *Flora fanerogámica del Valle de México*. Instituto de Ecología A.C.

- Recasens, A. (2018). Explorando los orígenes de la etnografía y su pertinencia. *Revista Chilena de Antropología* 1(38): p. 330-350. DOI: 10.5354/0719-1472.52119
- Rochebrune, A.A.T. (1879). Recherches d'Ethnographie botanique sur la Flore des Sépultures péruviennes d'Ancon. *Actes de la Soc. Linnéenne de Bordeaux*, p. 343-358.
- Sanabria, O. L. & Argueta Villamar, A. (2015). Cosmovisiones y Naturalezas en tres culturas indígenas de Colombia. *Revista. Etnobiología Asociación Etnobilógica Mexicana*, 13 (2), p. 5-20.
- Sanabria, O. L., Lagos-Witte, S., Chacón, P. y García, R. (2011). Manual de herramientas etnobotánicas relativas a la conservación y uso sostenible de los recursos vegetales Una contribución de la Red Latinoamericana de Botánica a la implementación de la Estrategia Global para la Conservación de las Especies Vegetales hacia el logro de las Metas 13 y 15.
- Santillán, M.L. (2012). El uso tradicional de las plantas medicinales, un aporte para la ciencia. Ciencia UNAM, México. <http://ciencia.unam.mx/leer/97/>
- Schommer, M.(1993). Comparisons of beliefs about the nature of knowledge and learning among postsecondary students. *Research in Higher Education*, 34 (3): p. 355-370.
- Scott, W. A y Wertheimer. (1981). *Introducción a la investigación en psicología*. Ed "El Manual Moderno S. A", México. p. 452.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016). En: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/farmacias-vivientes?idiom=es>
- Seminario Internacional.(1996). Política y Legislación sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Protección de los Derechos de las Comunidades Indígenas y Locales. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Serrano González-Tejero, José Manuel, & Pons Parra, Rosa María. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(1), p.1-27.
- SEP. (1999). *Perfil de la educación en México*, segunda edición corregida, México: SEP.
- Spiegel, M. R (1991). Estadística. McGraw-Hill Interamericana de México. p. 556.
- Tamir, P. y V.M. Lunetta. (1978). *An Analyst of laboratory activities in the BSCS*. Yellow version, American Biology Teacher, 40, p. 426-428.
- Tirado, S., y López, T. (1994). Problemas de la enseñanza de la biología en México. *Perfiles Educativos*, (66). <https://www.redalyc.org/pdf/132/13206607.pdf>
- Toledo, V.M. (1995). New paradigms for a new ethnobotany: reflections on the case of México. In R.E. Schultes & S.V. Reis (Eds.). *Ethnobotany evolution of a discipline*. 75-88.
- Toledo, V. M. (1991). *El juego de la supervivencia. Un manual para la investigación etnoecológica en Latinoamérica*. CLADES. Berkeley, California.
- (1994). *La apropiación campesina de la naturaleza: un análisis etnoecológico*. Tesis de doctorado en Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- (2015). *Ecocidio en México*. La batalla final es por la vida. Editorial Grijalbo. México.

- Toledo, M. V. y N. Barrera-Bassols. (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria editorial, S. A. Barcelona, España.
- Torres, L.B. (1999). Plantas, curanderos y prospección biológica. *Ciencias*. p. 54-60. <https://www.revistacienciasunam.com/en/104-revistas/revista-ciencias-55/866-plantas-curanderos-y-prospeccion-biologica.html>.
- Universidad Nacional Autónoma de México.(1996). Plan de estudios, programa, temas selectos de Biología, 4. https://drive.google.com/file/d/13Ru_9Ab29WXuKv2KS9ILMMavTQhF4gaB/view
- Torres, C. M. (2002). *El Juego: Una estrategia importante*. Educere, 19, p. 289 -296.
- Vázquez, B., Martínez, B., Aliphat, M. & Aguilar, A. (2011). Uso y conocimiento de plantas medicinales por hombres y mujeres en dos localidades indígenas en Coyomeapan, Puebla, México. *interciencia*. 36 (7): p. 494- 497.
- Verde, A., Benlloch, V. y Fajarro, J. (2005). La Etnobotánica como recurso didáctico en la educación ambiental. Castilla, España. *Revista de educación de Castilla-La Mancha*, 2: p. 240-245.
- Vilches, J. y Rendón, J. L. (2002). Las plantas y las personas. España: Red de jardines botánicos. En: <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/ishareservlet/content/57fbf104-273b-475f-b7b1-04889146d709>
- Villa, L. (2000). La educación media. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 5(10): p.114.
- Villarreal, M. L, Taketa, A. C, Ortiz, A. y Sharma, A. (2014). Biotecnología para producir medicinas de plantas mexicanas. *Revista digital Universitaria* 15 (8): p.2-8.
- Villaseñor, J.L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87, p. 559-902. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>
- Villegas,D. (2021). Educación situada: estrategia metodológica aplicada a las Ciencias Naturales en la Educación General Básica Ecuatoriana. *Revista científica. Dominio de las ciencias* 7(4), p.521.
- Waizel, J. (2006). Panorama general de las interrelaciones hombre-planta. En *Las Plantas medicinales y las ciencias: una visión multidisciplinaria*. Instituto Politécnico Nacional. p.169-194.
- Weltz, G. (2001). Ethnology. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences. <https://www.sciencedirect.com/topics/socialsciences/ethnology#:~:text=Coined%20as%20a%20derivation%20of,moral%20ideas%2C%20or%20social%20institutions>
- Weiss, E. (2012). La educación media superior en México ante el reto de su universalización. *Archivos de Ciencias de la Educación. En Memoria Académica*. 6(6): p. 5-7. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.5927/pr.5927.pdf
- Wolverton S., Nolan J.M. y Ahmed W. (2014). Ethnobiology, political ecology and conservation. *Journal of Ethnobiology*, 34(2): p.125–152.

Anexos

Anexo 1. Carta de consentimiento informado, firmada por estudiantes interesados en el taller y la encargada del departamento de educación ambiental Bióloga. Julieta Sierra Mondragón.

El presente taller forma parte del trabajo de tesis de Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS), del maestrante **Alma Kalid Martínez Juárez** el cual pretende recabar información de carácter personal. Este trabajo está dirigido por la Dra. Patricia del Carmen Covarrubias Papahiu adscrita a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (UNAM), con la supervisión y apoyo de la Profesora. Julieta Sierra Mondragón, docente y responsable del programa de Educación ambiental del Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente, cuyo objetivo consiste en: “Aplicar un taller mediante una serie de estrategias didácticas para el aprendizaje del tema de plantas medicinales: Historia, usos y conservación” con una duración de 20 horas.

Así mismo, también como requisito del trabajo de maestría se llevará a cabo la toma de fotografías durante la aplicación de las actividades como evidencia de que se están realizando, por lo que la información obtenida en los cuestionarios y las fotografías tomadas se emplearán solo con fines académicos y es de carácter CONFIDENCIAL, además de que sus datos y fotos no serán utilizados en ningún otro informe.

Si tienes una pregunta o requieres más información sobre el proyecto puedes comunicarte conmigo a través del siguiente correo kalid.martinez.km@gmail.com, si lo requieres también puedes externar tus dudas con la profesora Julieta Sierra Mondragón al correo julieta.sierra@cch.unam.mx o con mi directora de tesis Patricia del Carmen Covarrubias Papahiu al siguiente correo papahiu@unam.mx

Ciudad de México, a 11 de noviembre de 2022

Firma del alumno

Firma del testigo

Anexo2. Cuestionario de conocimientos sobre plantas medicinales (pre-prueba, post-prueba).

Nombre:	Edad:	Sexo:	Turno:	Grupo:
1. De las siguientes aseveraciones indica si el enunciado es verdadero (V) o falso (F).				
1. Las plantas medicinales son un recurso ancestral para curar las enfermedades del hombre y animales en general.				()
2. Las plantas medicinales son un recurso estético de las comunidades.				()
3. Las plantas medicinales forman parte de la biodiversidad de México.				()
4. La medicina tradicional es un mosaico de diversas culturas.				()
5. Las plantas medicinales son un recurso esencial en las comunidades indígenas.				()
6. La medicina tradicional es un híbrido de medicina alópata y homeópata				()
7. Las plantas medicinales se deben consumir frescas y en infusión				()
8. La tintura es un compuesto creado a partir de la planta medicinal y alcohol				()
9. La función principal de una pomada de plantas medicinales es calmar malestares intestinales.				()
10. La forma correcta de sembrar una planta es que la planta esté en contacto directo con el sol.				()
2. Responde las siguientes percepciones tomando en cuenta que: en la primera sección deberás agregar 1 (C/ Conozco el concepto o poseo la habilidad) o 2 (NC/ no conozco el concepto o no poseo la habilidad), la segunda sección consta de escalas numéricas que indican: 1. No conozco o no comprendo el concepto o no tengo la habilidad, 2. No estoy seguro si conozco o comprendo el concepto o tengo la habilidad, 3. Creo que conozco o comprendo el concepto y puedo desarrollar la habilidad, 4. Estoy seguro que conozco y comprendo el concepto y puedo aplicar la habilidad y 5. Puedo explicar el concepto y mostrar cómo se desarrolla la habilidad a otros.				
Concepto o habilidad	C/NC	Nivel de dominio		
Historia de la medicina tradicional				
Metabolitos secundarios				
Realizar tinturas, pomadas, cataplasmas.				
Conservación de la biodiversidad				

Número de plantas medicinales en México.		
3. Responde las siguientes afirmaciones tomando en cuenta la siguiente escala numérica: 1 (totalmente desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (ni acuerdo ni en desacuerdo), 4 (de acuerdo), 5 (totalmente de acuerdo).		
Actitud	En desacuerdo	De acuerdo
Las plantas medicinales son necesarias para la vida cotidiana		
Las plantas medicinales aportan valores éticos y económicos en la sociedad		
La medicina tradicional es un recurso del pasado que no se debe usar en el presente		
La medicina ancestral proviene del conocimiento empírico por lo que no debe ser primordial conocerlo		
La cosmovisión de la medicina tradicional es un patrimonio cultural		
Las plantas medicinales incluyen prácticas como la santería y limpias		

Las plantas medicinales son un recurso ético de la humanidad		
La medicina tradicional aporta conocimientos ancestrales que son de utilidad en la actualidad		
La etnobotánica se encarga del estudio de la interacción plantas- hombre.		

Anexo 3. Lista de cotejo de la sopa de letras

N°	INDICADORES A EVALUAR	CUMPLE (1)	NO CUMPLE (0)	TOTAL
1	Encuentra correctamente todas las palabras, sin necesidad de ayuda y en el tiempo establecido (15 minutos).			
2	Mostraron interés al resorber de manera correcta siguiendo las instrucciones de la sopa de letras, contestando el 100% de las preguntas abiertas.			

Anexo 4. Lista de cotejo de Notas de Cornell sobre la elaboración de aceites y jarabes de plantas medicinales

Criterio de evaluación	Cumple	No cumple	Puntaje	Observaciones
Realiza sus notas de manera creativa.				
Agrega el título o la pregunta esencial				
Contiene las palabras clave:				

Plantas, medicina, jarabe, aceite, lavanda, bugambilia.				
Realiza dibujos o ilustra sus notas/apuntes				
Agrega toda la información que recopiló durante la clase				
En la columna de notas usa oraciones o fragmentos cortos.				
Utiliza colores llamativos para remarcar palabras o conceptos importantes				
Resume la información con sus propias palabras				

Anexo 5. Lista de cotejo de V de Gowin sobre la elaboración de infusiones y tinturas de plantas medicinales.

INDICADORES	A	Cumple	No cumple	TOTAL
EVALUAR		(1)	(0)	
Contiene todos los elementos del dominio conceptual				

Contiene todos los elementos del dominio metodológico			
Los rubros de la tabla están completos			

Anexo 6. Lista de cotejo del cuadro sinóptico

No.	INDICADORES A EVALUAR	CUMPLIMIENTO	
		Cumple (1)	No cumple (0)
ORGANIZACIÓN DEL CONTENIDO			
1.	La información se estructura de lo general a lo particular, partiendo del Título.		
2.	La información se organiza de izquierda a derecha.		
3.	La información se estructura de forma jerárquica (con divisiones y subdivisiones)		
4.	La información se desglosa a través de llaves.		
CONTENIDO			
5.	Se incluye toda la información pertinente y necesaria para estudiar el tema.		
6.	Se incluyen conceptos breves que muestran la descripción del tema.		
LEGIBILIDAD Y CREATIVIDAD			
7.	La información presenta una estructura clara y hace posible interpretar con facilidad el contenido.		

8.	Se utilizan elementos de diseño para crear un impacto visual atractivo.		
ENTREGA			
9.	El trabajo no presenta faltas de ortografía.		
10.	El trabajo se entregó en tiempo y forma.		

Anexo 7. Lista de cotejo de notas de Cornell sobre la lectura “Conservación y relevancia de las plantas medicinales en los ecosistemas”.

Indicadores a evaluar	Cumple (1)	No cumple (0)	TOTAL
Realiza sus notas de manera creativa.			
Agrega el título o la pregunta esencial			
Contiene las palabras clave: México, megadiverso, biodiversidad, plantas medicinales, ecosistemas, cultura, medicina tradicional.			
Emplea preguntas o palabras clave.			
Realiza dibujos o ilustra sus notas/ apuntes			
Agrega toda la información que recopiló durante la clase			
En la columna de notas usa oraciones o fragmentos cortos.			
Utiliza colores llamativos para remarcar palabras o conceptos importantes			
Resume la información con sus propias palabras			

Anexo 8. Rúbrica para la evaluación del trabajo en equipo

Criterios	Estándares

	Avanzado	Intermedio	Principiante
Organización (3)	Existe división del trabajo de manera integrada (3)	Existe división del trabajo, pero algunas actividades no están integradas (2)	Existe división del trabajo, pero de manera independiente (1)
Participación (4)	Todos los integrantes participan de manera equitativa (4)	Todos los integrantes participan, pero no de manera equitativa (3)	Uno o más integrantes no participan (2)
Responsabilidad (3)	Todos los integrantes realizan las tareas asignadas (3)	Uno de los integrantes realiza las tareas de manera parcial (2)	Dos o más de los integrantes realizan sus tareas de manera parcial o alguno no realiza su tarea (1)

Anexo 9. Rúbrica para la evaluación de mapas mentales

Criterios	Estándares		
	Avanzado	Intermedio	Principiante
Contenido (3)	Identifica fácilmente la idea principal e incluye todos los puntos para desarrollar el tema, ya sea como palabras o ideas clave. (3)	Necesita ayuda de otros para seleccionar la idea principal. Incluye más del 80% de los puntos del tema. (2)	Le resulta difícil ubicar la idea principal o incluye menos del 80% de los puntos del tema. (1)
Ubicación y agrupación (4)	Ubica la idea principal en el centro; las palabras ideas subordinadas se presentan en forma radial y se agrupan de acuerdo a su naturaleza y jerarquía; es decir, las ideas directamente relacionadas en una misma rama y van de lo general a lo específico. Establece conexiones entre ramas cuando estas existen. (4)	Presentan pequeños errores (uno o dos) al agrupar las palabras o ideas subordinadas de acuerdo a su naturaleza y/o jerarquía. No establece las conexiones que existen entre ramas. (3)	Ubica la idea principal en una rama en lugar del centro y/o presentan errores al agrupar las palabras o ideas subordinadas (3 o más). (2)
Imágenes y colores (3)	La agrupación y la jerarquía están reforzados por un código de colores, es decir cada rama es de un color	Utiliza el mismo color para dos ramas distintas o menos del 50%	Presenta tres o más ramas con colores repetidos

	distinto. Y maneja el 50% o más, del mapa, con imágenes. (3)	del mapa lo maneja con imágenes. (2)	o no utiliza imágenes. (1)
--	--	--------------------------------------	----------------------------

Anexo 10. Rúbrica para cuadros comparativos

Aspecto	4 excelente	3 muy bien	2 suficiente	1 deficiente
Establece los elementos y lineamientos a comparar 40%	Identifica todos los elementos de comparación Las características elegidas son suficientes y pertinentes.	Incluye la mayoría de los elementos que deben ser comparados. Las características son suficientes para realizar una buena comparación.	Faltan algunos elementos esenciales para la comparación. Sin embargo, las características son mínimas.	No enuncia los elementos ni las características a comparar
Identifica las semejanzas y diferencias 30%	Identifica de manera clara y precisa las semejanzas y diferencias entre los elementos comparados.	Identifica la mayor parte de las semejanzas y diferencias entre los elementos comparados.	Identifica varias de las semejanzas y diferencias entre los elementos comparados.	No identifica las semejanzas y diferencias entre los elementos comparados.

Representación esquemática de la información	El organizador gráfico presenta los elementos centrales y sus relaciones en forma clara y precisa.	El organizador gráfico presenta los elementos centrales y sus relaciones con cierta claridad y precisión.	El organizador gráfico elaborado representa los elementos solicitados, aunque no es del todo claro y preciso.	El organizador grafico no representa esquemáticamente los elementos a los que hace alusión el tema.
20%				
Ortografía gramática la presentaci	Sin errores ortográficos o gramaticales.	Existen pocos errores gramaticales (menos de 3).	Varios errores ortográficos y gramaticales (más de 3 pero menos de 5).	Errores ortográficos y gramaticales múltiples (más de 5).
10%		mínimos		

Anexo 11. Rubrica para evaluar herbarios

Categoría	Excelente (10)	Satisfactorio (8)	No satisfactorio (6)	Total
Portada	Contiene nombre de las instituciones (UNAM) (CCH ORIENTE) Contiene nombre completo del alumno, así como nombre del trabajo.	Contiene el nombre de alguna de las instituciones UNAM o CCH ORIENTE Contiene nombre completo del alumno, así	No contiene nombre de ninguna de las instituciones Contiene nombre completo del alumno, no contiene nombre del trabajo.	

		como nombre del trabajo		
Índice	Contiene índice con las plantas medicinales de interés		No contiene índice con las plantas medicinales de interés	
Prensado de plantas medicinales	Incluye en su herbario 10 o más plantas medicinales las cuales están debidamente secas y prensadas	Incluye en su herbario al menos 10 o más plantas medicinales las cuales están debidamente secas y prensadas	Incluye en su herbario 5 o menos plantas medicinales las cuales están debidamente secas y prensadas	
Ortografía	La información de cada planta sin errores ortográficos y gramaticales	La información de cada planta contiene más de 5 errores ortográficos y gramaticales	La información de cada planta contiene más de 10 errores ortográficos y gramaticales	
Información	Contiene el nombre común, nombre científico, familia distribución geográfica y principales usos de las plantas medicinales	Faltan algunos criterios sistemáticos como: el nombre común o nombre científico, o familia distribución geográfica y principales usos de las plantas medicinales	Faltan algunos criterios sistemáticos como: el nombre común o nombre científico, o familia distribución geográfica, no contiene los principales usos de las plantas medicinales	
Originalidad y creatividad	Usó materiales Apropriados, los cuales fueron seleccionados y creativamente modificados.	Los materiales fueron apropiados, sin embargo, no hubo creatividad.	Fueron utilizados materiales inapropiados y da como resultado un modelo poco demostrativo del tema.	

Anexo 12. Bitácora COL sobre la elaboración de ungüentos y cataplasmas de plantas medicinales

Alumno	¿Qué pasó?	¿Qué sentí?	¿Qué aprendí?
Evelyn Magali	Trabajé en equipo para hacer mi ungüento y me divertí haciéndolo	Sentí mucha felicidad e interés al hacer mi ungüento y cataplasma	Aprendí a cómo realizar ungüentos paso a paso, para que sirve y también como hacer una cataplasma
María Belén	El día de hoy realizamos pomada de cempasúchil y cataplasma también de cempasúchil, esto lo realizamos paso a paso y fue un poco tardado	Al principio me sentía nerviosa porque era la primera vez que lo hacía, pero como después la maestra nos dijo que estaba la pomada y la cataplasma bien hechos y eso me calmo y al final si nos quedó nuestra pomada	Aprendí a hacer pomadas y cataplasma, también aprendimos que la pomada se solidifico muy rápido y ensuciamos la mesa un poco pero después la limpiamos
Abigail Aguilar	Nos enseñaron como se hacen los ungüentos, pomadas y las diferencias entre los dos. También como se hace la cataplasma y algunas recomendaciones de plantas para poder hacerlo. Mi equipo y yo combinamos nuestras plantas e hicimos nuestra pomada	Fue entretenido y gratificante aprender algo que me podría servir en el futuro, me gustó mucho la idea de aprender a hacer algo diferente a lo habitual	Aprendí a hacer una pomada en caso de necesitarla y también una cataplasma, todo esto podría servirme en un futuro
Naomi Quetzally	Durante la clase, conocimos el proceso para elaborar una pomada y una cataplasma, de principio tuvimos diversas dificultades de organización en nuestro equipo y al elaborar la pomada (ungüento) ocurrió una catástrofe, todo comenzó a salpicar y burbujear mientras salía humo del vaso	Sentí estrés debido a que llegue tarde a la clase y, por ende, me perdí casi la mitad de la explicación, al momento de la práctica, estaba confundida sin saber qué hacer, la pomada me fue difícil ya que por la confusión lleve a mi equipo al desastre, nada estaba saliendo bien y eso solo me frustraba. Me sentía cansada y con dolor, todo empeoro ya que hicimos un desastre	Aprendí a elaborar un ungüento con base en cempasúchil, manzanilla, árnica, y vaselina, sus funcionamientos y las variantes de una pomada con sus distintas características. Fuera de eso, aprendí que es una cataplasma y para qué sirve y como se elabora y como se utiliza correctamente. También aprendí a

	de precipitado que contenía la vaselina. Al final la pomada quedo increíble y la cataplasma fue mucho más fácil de elaborar	con los materiales, sentía miedo y pánico por el cempasúchil quemado y el humo que invadía el laboratorio. Después de eso arreglamos la pomada y la cataplasma, me sentí más tranquila.	solucionar las cosas y que no todo lo voy a tener bajo control.
Luz María	Realizamos un ungüento en equipo con flores de cempasúchil	Bien, alegre de aprender este conocimiento	A realizar de una manera adecuada un ungüento, pomada y cataplasma
Ángeles Yessenia	Se realizó un ungüento a base de vaselina de manzanilla	Estaba muy nerviosa y no sabía qué hacer, pero me fui guiando conforme los pasos que aparecen en las diapositivas, me dio enojo hacer la cataplasma porque al triturar la manzana me dolía mi brazo, pero al final me puse esta cataplasma en el brazo y se sintió húmedo y frío.	Aprendí a hacer un ungüento, aunque también el proceso y también a hacer una cataplasma y que debo ser más paciente en cuestión de triturar una planta
Jennifer López	Se elaboró un ungüento y una cataplasma ambos de cempasúchil	Me sentí muy feliz y emocionada al elaborar todo	Aprendí a elaborar ambas cosas y sus diferencias
Allison Betsabe	Hicimos una pomada de cempasúchil a baño maría, a base de vaselina y planta de cempasúchil, al final salió como esperábamos.	Sentí varias emociones y sentimientos a oler la planta de cempasúchil, me recordó a los tiempos en el que adornamos la casa con este olor y aromatiza toda la casa.	Aprendí a realizar paso a paso como hacer una pomada. También aprendí que al triturar la planta de cempasúchil se pintan las manos de color amarillo
Karla mariana	Aprendí a hacer un ungüento y a realizar una cataplasma (yo fui el sujeto de prueba)	Ansiosa y emocionada por aprender cosas nuevas, algo de nervios por ser el sujeto de prueba de la cataplasma	Aprendí a realizar pomadas/ungüentos, así como aprender a realizar cataplasma
Andrea Jacqueline	Hice una pomada de manzanilla con árnica a base de vaselina, al momento de prepararla hicimos un desastre porque empezó a espumar y se tiro en la mesa,	Feliz porque aprendí a hacer una pomada casera y una cataplasma para cuando se dé la ocasión y lo utilice, me siento más sabia, como una brujita, algo muy feliz e intrigante por saber mas	Aprendí a hacer pomada con vaselina y una cataplasma de cualquier planta y sus usos medicinales

	también aprendí a hacer una cataplasma donde trituramos la planta a ocupar y le ponemos agua para después pasarla a una venda o trapo y ponerla en la parte del cuerpo donde está la herida.		
Renata Espinoza	Elaboramos una pomada de cempasúchil y una cataplasma observamos paso a paso su elaboración	Sentí emoción e interés por saber cómo se elaboraba	Aprendí los usos de la pomada de cempasúchil y a elaborarla paso a paso y también a saber el uso de la cataplasma y como ponerla en la piel y venderla
Melanie Azul	Empezamos a ver la presentación de cómo hacerlo y después empezamos a machacar el cempasúchil y a verterlo en la vaselina para por fin acabar haciendo una pomada	Me sentí muy bien y mal por la planta ya que la estábamos machacando, pero a la vez feliz ya que todo salió bien y logré hacer la pomada	Aprendí a cómo elaborar desde cero una pomada y todos los procedimientos para poder realizarlo con otro tipo de planta
Ana Jocelyn	Realizamos una pomada de cempasúchil y yo le agregue árnica	Me sentí bien, fue buena la experiencia	Aprendí a realizar una pomada la cual me ayudara en un futuro cuando la vaya a necesitar
Eloísa C.	Cada integrante del equipo trabajo diferente con las plantas que llevaron	Emoción de aprender la forma de hacer las pomadas de plantas medicinales	Aprendí a hacer pomadas, lo cual puede servir para una emergencia en casa
Yael López	Realizamos un ungüento de cempasúchil, al igual que una cataplasma	Fue muy divertido moler el cempasúchil y diluirlo para hacer la pomada, me gustó mucho	Como hacer cataplasma y el ungüento para hacerlo de diferentes plantas y darle diferentes usos.
Ángel Miguel	Hicimos un ungüento de cempasúchil con vaselina y planta medicinal, también	Bien	Hacer pomadas y cataplasmas

	hicimos una cataplasma igual con agua caliente y planta medicinal		
Jonathan Jesús	Hicimos cataplasma, además de que elaboramos un ungüento de cempasúchil	Me dolió la panza y la cabeza, pero siento que se hacen más cosas	Como hacer la cataplasma y el ungüento
Arely Itzel	El día de hoy realizamos un ungüento en el caso de mi equipo fue de flor de cempasúchil. Para realizarla tuvimos que repasar el paso a paso para así conocer el procedimiento	Emoción al poder conocer más sobre algo que era ajeno para mí, ya que así pude abrir mi mente a más métodos curativos	Aprendí el procedimiento que conlleva realizar un ungüento, al mismo tiempo conocí más sobre ello, conocí su proceso, sus materiales y propiedades
Alexa Zuriel	Realice un ungüento de manzanilla y realice paso a paso para ver como se hace medicinalmente	Me siento como muy sabia y con más conocimiento, también que si en algún momento lo necesito ya sabré como hacerlo	Aprendí cuales son las diferencias y saber en qué me beneficia y en qué casos se puede utilizar. También aprendí a realizarlo paso a paso para en otro momento ya saber, algo importante es que solo es de uso tópico
Mariana Melo	Realice un ungüento de árnica a base de vaselina y una cataplasma con árnica y vendas	Sentí algo de nervios porque mi vaselina empezó a brincar algo, pero después todo se soluciono	aprendí a realizar un ungüento y una cataplasma y para qué sirve
Alejandra	Hicimos una pomada de cempasúchil, árnica y manzanilla y después una cataplasma de árnica	Me sentí feliz ya que me divierte haciendo este tipo de cosas, también me asuste porque la vaselina hizo espuma y se tiro	Aprendí a hacer una pomada y una cataplasma. Hay que tener cuidado al poner las plantas con la vaselina, si le pones mucho se tira y te puedes quemar
Elim América	Aprendí a hacer un ungüento iniciando al triturar la flor, molerla y posteriormente	Me sentí emocionada y feliz, sentí cosquillas a la hora de triturar la planta con las manos para que el procedimiento fuera	aprendí a hacer un ungüento y una cataplasma

	echarle la vaselina derretida, después de coloco en un frasco, también hice una cataplasma a otra persona.	más rápido, sentí emoción al echar el líquido al frasco	
Jesús Arturo	Hicimos una pomada de cempasúchil con ayuda de mis compañeras, colaboramos, aunque tuvimos un poco de fallas, pero lo logramos hacer	Me sentí nervioso y asustado debido a que al principio nos faltó vaselina, pero la maestra nos dio y nos sentimos felices de que todos llenamos nuestros frascos	Ahora sé cómo realizar pomadas en casa
Maya Bolaños	Preparamos un ungüento para las manos y cuerpo de flor de cempasúchil	Me sentí como una señora que sabe muchas cosas entre ellas botánica	aprendí a saber cómo se prepara y como hacer de otras plantas
Ariel Alejandro	Realizamos un ungüento de flor de cempasúchil	Preocupación cuando el color anaranjado no se le quitaba al colador	El paso a paso de cómo realizar pomadas y que solo es de uso tópico

Anexo 13. Cuestionario sobre conocimientos adquiridos durante el taller

Nombre: _____ fecha: _____

Instrucciones: Lee las siguientes preguntas y selecciona la respuesta correcta

1.- Es la definición de etnobotánica

- a) Interacción humano - ambiente
- b) Interacción humano - humano
- c) Interacción humano - animales
- d) Interacción humano - plantas

2.- Son algunos de los usos de las plantas

- a) Comestibles, tintóreas y medicinales
- b) Sublinguales, herramientas y cosmética natural
- c) Utensilios agrícolas, abono y tópicos
- d) Fibras animales, fibras vegetales y cosmética natural

3.- La medicina tradicional es:

- a) La suma de conocimientos científicos y habilidades básicas de la humanidad y diversas civilizaciones.
- b) La condición de conocer espiritualmente la naturaleza de diversas religiones y culturas.
- c) La suma total de los conocimientos, habilidades y prácticas basadas en creencias, teorías y experiencias de diferentes culturas.
- d) Es la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades mentales.

4.- Es la definición de plantas medicinales

- a) Son aquellas que se usan cuando existen problemas mentales.
- b) Las plantas medicinales son aquellas que por sus principios activos pueden emplearse en el tratamiento de una enfermedad.
- c) Son algas u hongos empleados en enfermedades del hombre y animales.
- d) Utensilios medicinales creados por científicos para curar enfermedades del hombre.

5.- Son características de los sobres de semillas de plantas medicinales

- a) Empaque de doble sobre con información sobre la siembra, cuidado y cosecha de la semilla

- b) Solo contiene el empaque exterior con información de la planta y fotografía
- c) Su empaque es transparente y tiene el nombre común de la semilla
- d) La semilla puede venir sin sobre

6.- Es la principal diferencia entre una planta fresca y una planta seca

- a) La planta seca contiene más compuestos activos y dura más tiempo que la fresca
- b) La planta fresca tiene más compuestos activos y su duración es de pocos días a diferencia de la seca que puede durar meses, pero los compuestos activos se volatilizan.
- c) La planta fresca tiene más compuestos activos y su duración es de mucho tiempo a diferencia de la planta seca que puede durar unos cuantos días con una gran disminución de compuestos activos.
- d) Ambas plantas frescas y secas tienen los mismos principios activos y se conservan durante el mismo tiempo.

7.- Es un ejemplo de preparación de plantas medicinales donde la planta está más concentrada y se realiza con soluciones alcohólicas

- a) Jarabe
- b) Cataplasma
- c) Tintura
- d) Decocción

8.- Escribe cuál es la principal diferencia entre una infusión y una decocción y en qué casos se emplea cada una:

9.- Describe y dibuja los cuatro pasos para la realización de un oleato de lavanda.

10.- Son las principales razones por las que la comunidad científica ha prestado atención al estudio y la conservación de las plantas medicinales

- a) La importancia económica, estética, ecológica y científica que representan las plantas medicinales al tratamiento de enfermedades del humano.
- b) La importancia esotérica de las plantas medicinales a las diversas religiones del país.
- c) La importancia estética y paisajística que brindan los diversos colores de plantas medicinales en el entorno.
- d) La importancia económica al poder utilizar las plantas medicinales, deforestando el ambiente.

Gracias por tu colaboración durante el curso ☺

Anexo 14. Registro anecdótico en el aula

Institución educativa			
Docente			
Materia			
Grado		Grupo	Fecha
Numero de sesión / actividad			
Nº	Nombre completo del alumno	Descripción del hecho	Análisis o interpretación del hecho.

Anexo 15. Lectura para los alumnos sobre la conservación de las plantas medicinales y su relevancia en los ecosistemas.

Conservación y relevancia de las plantas medicinales en los ecosistemas

México está catalogado como un país megadiverso por su amplia biodiversidad y esto lo ubica en el cuarto lugar a nivel mundial. Su historia, topografía y variaciones climáticas generan una

riqueza biológica, un alto número de especies de plantas y animales, ecosistemas y variabilidad genética. También está catalogado como el lugar de origen a nivel mundial de numerosas plantas cultivadas. En el país que se considera el tercero biológicamente más rico del planeta, con una población campesina e indígena ampliamente distribuida por su territorio, buena parte del potencial que encierra la biodiversidad se encuentra en manos de las comunidades rurales (ejidos y comunidades indígenas) (Boada & Toledo, 2003).

La medicina tradicional es reconocida hoy como un recurso fundamental para la salud de millones de seres humanos, un componente esencial del patrimonio tangible e intangible de las culturas del mundo, un acervo de información, recursos y prácticas para el desarrollo y el bienestar, y un factor de identidad de numerosos pueblos del planeta. (Aguilar, 1994).

Cada cultura, a lo largo de su historia, ha identificado formas de responder a los problemas fundamentales como la vida, la muerte, la salud o la enfermedad, es por ello, que el cuidado de la salud ha sido parte fundamental en la organización de las sociedades, éstas han transitado por diversas formas de atender los padecimientos acordes a las creencias, ideologías y avances tecnológicos de cada época. Así, las distintas poblaciones humanas, a través del tiempo y de un largo proceso de aprendizaje, han sabido apropiarse de la riqueza natural para su beneficio, siendo el uso medicinal uno de los más relevantes en el aprovechamiento de la diversidad de la flora y fauna existente en nuestro país.

A través del tiempo el uso medicinal de la flora y fauna ha sido estudiado y registrado en todo el territorio mexicano. En particular, las culturas étnicas que prevalecen en nuestro país siguen empleando la riqueza biológica que les ofrecen los ecosistemas en los que viven para la búsqueda del equilibrio o salud. Por esto, la medicina tradicional es un fenómeno de la cultura nacional que tiene características propias.

Es importante destacar que la medicina tradicional es una opción que sigue practicándose en muchas comunidades indígenas del país. Por ello, su protección, conservación, revitalización y reconocimiento resultan relevantes, así como también el conocimiento y el uso sustentable de la riqueza biológica usada.

Existe un puñado de razones, no solo médicas, por las cuales la comunidad científica ha venido prestando atención al estudio y conservación de la flora silvestre, entre las que destacan: a) la importancia económica, las especies en estado silvestre son recursos potencialmente renovables; b) la importancia estética y recreativa, las plantas silvestres son fuente de belleza, admiración y recreación para las personas; c) la importancia científica y ecológica, cada especie tiene un valor científico, ya que puede ayudar a entender la evolución de la vida, además de brindar servicios vitales a los ecosistemas, y d) la importancia ética, son muchos los ecólogos que consideran se debe sustituir el antropocentrismo por el biocentrismo, donde cada especie tenga el derecho inherente a existir (Tyller, 1994). En la actualidad se reconoce cada vez más la importancia ecológica de la biodiversidad, es decir, de la variedad de especies de seres vivos que existen en un territorio; los biólogos y los ecólogos han señalado que los territorios indígenas se cuentan entre los que tienen una mayor biodiversidad en nuestro país. Esto no es casual, pues a lo largo de miles de años los pueblos indígenas han sabido conservar sus montes y preservar la gran variedad de especies que viven ahí. Además, ellos mismos han contribuido a aumentar esta biodiversidad, intercambiando plantas de su región con las de otras zonas y fomentando aquellas muy variadas especies que les resultaban útiles. Por ello, se puede afirmar que la biodiversidad no solo es un patrimonio natural, sino un patrimonio cultural de los pueblos indígenas (Navarrete, 2008).

Literatura consultada:

Aguilar, A y cols. Herbario medicinal del IMSS, México, IMSS, 1994, 253 pp.

Boada, M., & Toñedo, V. M. 2003. El planeta, nuestro cuerpo. La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad. México: Fondo de Cultura Económica.

Navarrete, F.2008. Los pueblos indígenas de México. México: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

Tyler, G. 1994. Ecología y medioambiente. México D. F.: Grupo Editorial Iberoamérica.

Anexo16. Imágenes de las diferentes actividades realizadas por los estudiantes durante el taller.



Figura 1. Trabajo en equipos en el SILADIN del colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente



Figura 2. Elaboración de jarabe de bugambilia



Figura 3. Elaboración de ungüento de cempaxúchitl



Figura 4. Aplicación de cataplasma de cempaxúchitl a estudiante

Figura 5. Maceración de planta medicinal para realizar un oleato



Figura 6. Trabajo en equipo de los estudiantes para los diversos preparados de plantas medicinales

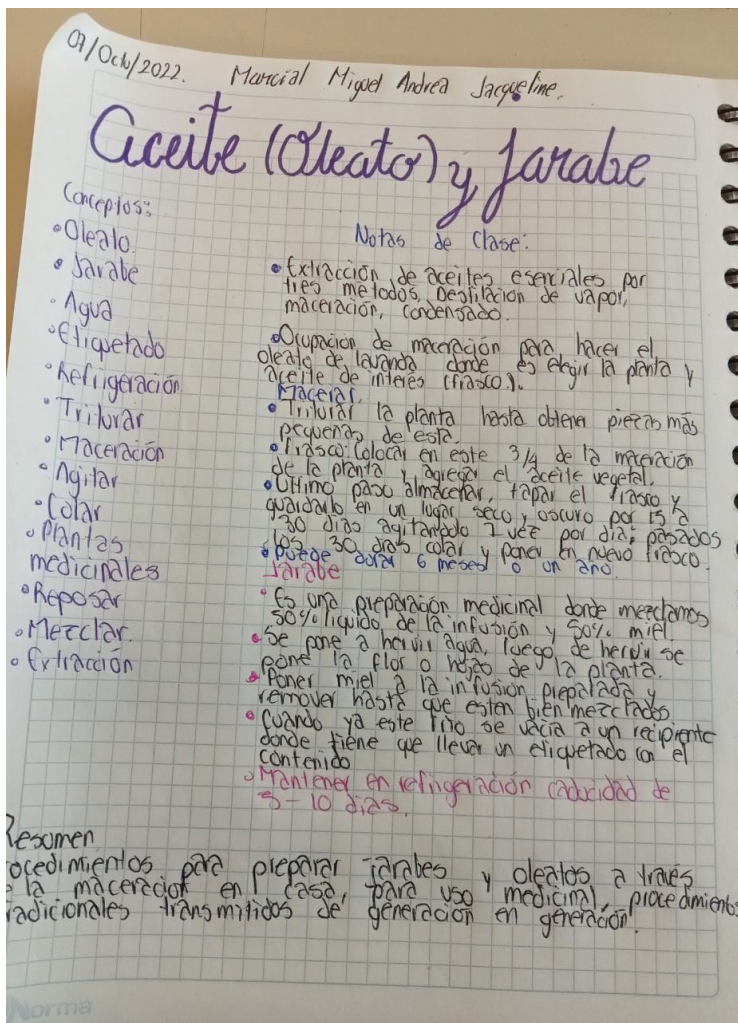


Figura 7. Elaboración de una nota de Cornell sobre la preparación de oleatos y jarabes de plantas medicinales

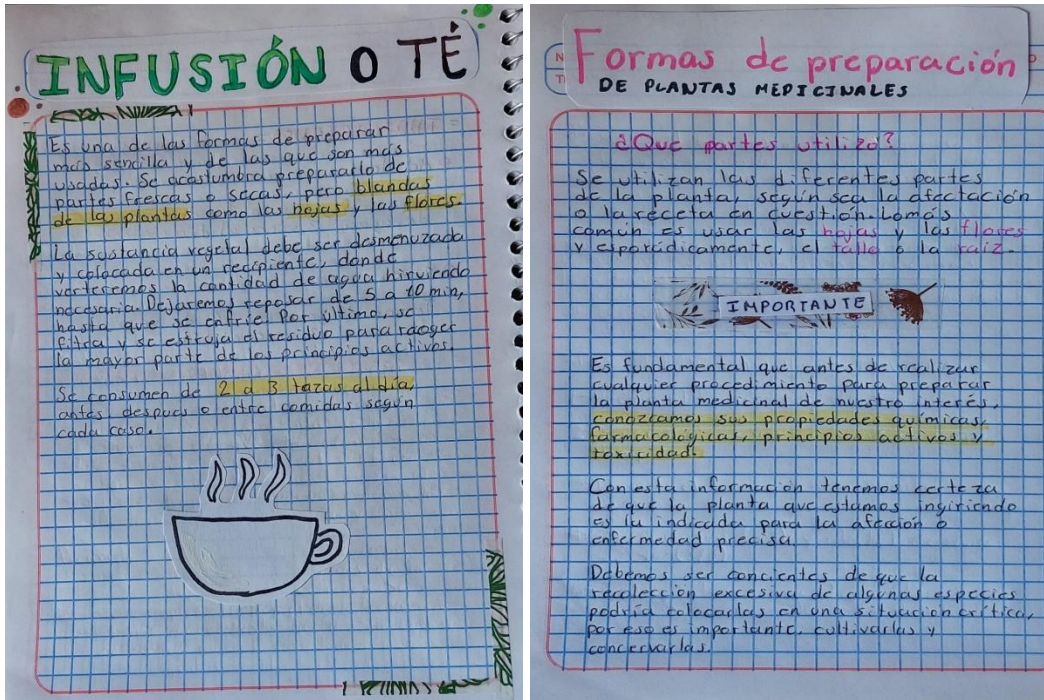


Figura 8. Imágenes extraídas del cuaderno de apuntes de una estudiante respecto a lo aprendido durante el taller



Figura 9. Trabajo de campo para la elaboración de una farmacia verde





Figura 11. Equipos trabajando en la construcción de una farmacia verde en la jardinera del plantel





Figura 12. Ejemplo de algunas especies medicinales colocadas en la farmacia verde del plantel



Figura 13. Demostración por parte de los alumnos de los trabajos realizados durante el taller a el resto de la comunidad estudiantil del plantel



Figuras 14, 15, y 16. Alumnos realizando el proceso de metacognición al explicarles al resto de estudiantes los aprendizajes adquiridos en el taller.



Figuras 17 y 18. Demostración de los productos elaborados en el taller



Figura 20. Demostraciones de herbarios realizados durante el taller



Figura 21. Demostración de herbarios de plantas medicinales elaborados por los alumnos

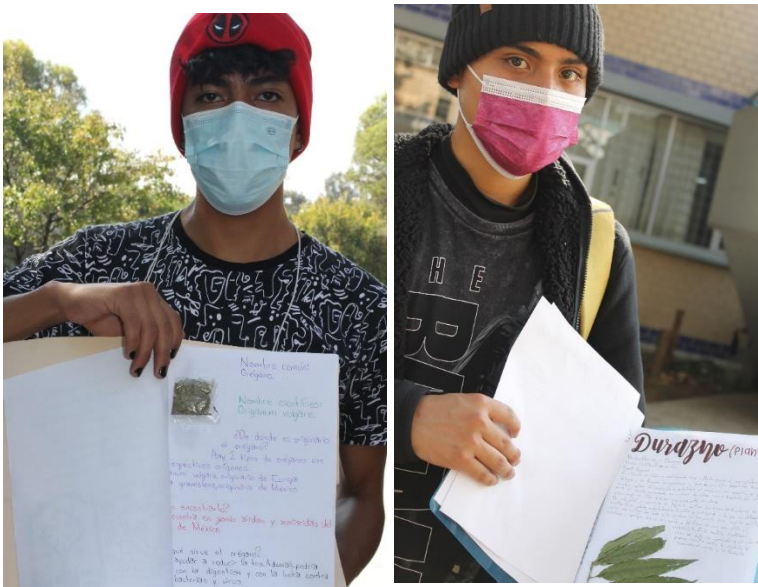


Figura 22. Demostración de herbarios de plantas medicinales elaborados por los alumnos



Figura 23. Entrega de constancias a los alumnos, fotografía con la directora del plantel