¡CAÑANDONGA! UNA PROPUESTA DESDE EL SYLLABUS DE FISICOQUÍMICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

KAROL ANDREA VELANDIA CEPEDA
ANGIE TATIANA VIDAL HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTÁ D.C.
2020

¡CAÑANDONGA! UNA PROPUESTA DESDE EL SYLLABUS DE FISICOQUÍMICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

KAROL ANDREA VELANDIA CEPEDA
ANGIE TATIANA VIDAL HERNÁNDEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Licenciada en Química

Directora

Julie Gesselle Benavides Melo
Doctora en Química

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Naturaleza de las ciencias y Sustentabilidad

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTA D.C.
2020

DEDICATORIAS

***Dedicatoria* Karol Andrea Velandia Cepeda**

Dedico este proyecto a **Dios** por permitirme culminar esta etapa de mi vida, a mi Madre **Virginia Cepeda** por el apoyo, la paciencia, el amor por enseñarme y ayudarme a qué los sueños se pueden cumplir con un poco de sacrificio, por ser mi ejemplo de mujer, a mis abuelos **Carlos Cepeda** y **Feliza Balaguera** quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más.

A mi hermano **Carlos Adrián** por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

***Dedicatoria* Angie Tatiana Vidal Hernández**

Dedico este logro primeramente a **Dios** por darme la paciencia y la valentía para culminar esta etapa. A mi Madre **Nelly Hernández** por su apoyo incondicional, fe, amor, por ser mi ejemplo de vida y por enseñarme que los grandes logros requieren de grandes esfuerzos. A mi padre **Luis Vidal** por su apoyo. A mi hermano **Cristian Vidal** por ser mi motivación, mi regalo de la vida, un apoyo constante, mi mejor amigo y confidente.

A mis amigos y colegas **Gerardo Valero**, **Laura Valderrama, Julieth Reina**, **Carlos Riveros** por los grandes momentos en la universidad, por contribuir en mi formación como persona, por guiarme y aconsejarme en cada paso que di. Por su apoyo y compañía incondicional a **Michael Velásquez, Paola Muñoz, Yeraldin Guineme.**

A mi compañera de trabajo de grado, **Andrea Velandia,** por su disposición, paciencia y dedicación en este proyecto y durante la carrera.

A las personas que fueron participes es nuestro proceso de formación. ¡Gracias!

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente agradecer a la Docente **Julie Gesselle Benavides Melo** por su disposición, conocimiento, acompañamiento y paciencia en cada una de las etapas de este proyecto, por ser más que una docente una amiga, brindando consejos y apoyo incondicional.

Al grupo Interinstitucional de Química Computacional y Sustentabilidad Ambiental (UD-UPN) y al Semillero de Investigación en Salud, Medio y Ambiente – SISMA, por la experiencia investigativa.

A los estudiantes de Sistemas Fisicoquímicos I (2019-2) (2020-1) Gerardo Valero y Laura Valderrama por sus aportes y disposición en la realización de este proyecto.

De igual manera a la Universidad Pedagógica Nacional, a los profesores quienes con la enseñanza de sus conocimientos hicieron que pudiéramos crecer día a día como profesionales.

TABLAS DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	8
2. ANTECEDENTES	11
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
4. OBJETIVOS	21
4.1. Objetivo general	21
4.2. Objetivos específicos	21
5. REFERENCIAS CONCEPTUALES	22
5.1. Estrategia pedagógica	22
5.2. Estrategia didáctica	22
5.3. Estrategia de aprendizaje	22
5.4. Cañandonga	23
5.4.1. Cassia grandis	23
5.4.2. Cassia fistula	24
5.5. Antioxidantes	25
5.6. Radicales libres	25
5.7. Patología	26
5.8. Dermatofitosis	27
6. METODOLOGÍA	28
6.1. Población	28
6.2. Tipo de investigación	29

6.3. **FASES** 30

6.3.1. Primera fase. Intervención curricular 30

6.3.2. Segunda fase. Diagnóstico población 31

6.3.3. Tercera fase. Construcción y aplicación 31

6.3.4. Cuarta fase. Propuesta de intervención 34

6.3.5. Quinta fase. Recopilación de información y análisis 35

7. RESULTADOS Y ANALISIS 36

7.1. Diagnóstico 36

7.2. Implementación 43

7.3. Finalización 55

8. CONCLUSIONES 62

9. RECOMENDACIONES 64

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 65

11. ANEXOS 71

LISTA DE TABLAS

Contenido **Pág.**

Tabla 1. Caracterización de los profesores en formación inicial en la etapa de Diagnóstico. 29

Tabla 2. Caracterización de los profesores en formación inicial en la etapa de implementación. 29

Tabla 3. Aplicación de temáticas y trabajo. 32

Tabla 4. Módulos para la intervención de Syllabus de Sistemas fisicoquímicos I. 44

LISTA DE IMÁGENES

Contenido	Pág.
Imagen 1. Cañandonga *Cassia grandis.*	17
Imagen 2. *Especie Cassia grandis L. f.*	23
Imagen 3. Especie *Cassia Fistula L. f.*	24
Imagen 4. Radicales libres y antioxidantes.	26
Imagen 5. Representación de la especie Herbácea Cañandonga *Cassia grandis* o *Cassia fistula.*	46
Imagen 6. Esquema tipo árbol, relación palabra medicina.	51
Imagen 7. Nube de palabras punto de vista de PFI de la propuesta de intervención.	56
Imagen 8. Esquema árbol relación palabra plantas.	59

LISTA DE FIGURAS

Contenido

Figura 1. Concepto de aprendizaje significativo

Figura 2.Contexto, objetivos de intervención y resultados en TIC

LISTA DE CUADROS

Contenido	Pág.
Cuadro 1. Categorías para los profesores en formación inicial.	36
Cuadro 2. Categorías encuesta final.	61

LISTA DE GRÁFICAS

Contenido	Pág.
Gráfica 1. Categorías para la pregunta mencione su interés por los temas vistos.	37
Gráfica 2. Categorías para la pregunta ¿cree que las herramientas usadas en este espacio académico son suficientes para la apropiación de conceptos?	39
Gráfica 3. Categorías emergentes para la pregunta ¿Qué opina de la metodología que manejo el/los docentes?	41
Gráfica 4-5. Categorías emergentes para la pregunta Desde su opinión como estudiante y como docente ¿Cuál metodología prefiere?	42

LISTA DE ANEXOS

Contenido	Pág.
Anexo 1. Syllabus del espacio académico de fisicoquímica I, del departamento de química, de la Universidad Pedagógica Nacional.	73
Anexo 2. Encuesta diagnóstico de los profesores en formación que ya cursaron el espacio académico de fisicoquímica I.	75
Anexo 3. Encuesta para los profesores en formación inicial que cursan el espacio académico de fisicoquímica I.	76
Anexo 4. Herramienta didáctica Aula virtual Inicio.	77
Anexo 5. Rúbrica evaluativa.	78
Anexo 6. Herramientas visuales aula virtual.	79
Anexo 7. Prácticas de laboratorio. Propuestas para la solución	80

tópica.

Anexo 8. Prácticas de laboratorio. Propuestas para el cultivo de hongos 86

Anexo 9. Nube de palabra formada con el discurso de los profesores en formación. 89

Anexo 10. Nodos de percepciones según el discurso de los profesores en formación. 90

Anexo 11. Trabajos de los profesores en formación mapas conceptuales. 88

Anexo 12. Trabajo de profesores en formación inicial Periódico fisicañandonga. 91

Anexo 13. Unidad didáctica: ¡Cañandonga! Una herramienta para la enseñanza de las ciencias. 97

1. INTRODUCCIÓN

La teoría del aprendizaje significativo propuesta realizada por David P. Ausubel en 1963, plantea una alternativa a los modelos de enseñanza, donde, desde el descubrimiento se aprende, conectándose con los conocimientos que ya se tenían, permitiendo un aprendizaje receptivo tanto en las aulas como en la vida cotidiana (Ausubel, D. 2002):

> *"El aprendizaje y la retención de carácter significativo, basados en la recepción, son importantes en la educación porque son los mecanismos humanos «par excellence» para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas y de información que constituye cualquier campo de conocimiento. Sin duda la adquisición y la retención de grandes corpus de información es un fenómeno impresionante si tenemos presente, en primer lugar, que los seres humanos, a diferencia de los ordenadores, sólo podemos captar y recordar de inmediato unos cuantos elementos discretos de información que se presenten una sola vez y, en segundo lugar, que la memoria para listas aprendidas de una manera memorista que son objeto de múltiples presentaciones es notoriamente limitada tanto en el tiempo como en relación con la longitud de la lista, a menos que se sometan a un intenso sobre aprendizaje y a una frecuente reproducción."* (Ausubel, D. 2002)

Teniendo en cuenta lo anterior y desde el punto de vista del aprendizaje significativo, se realizó una Intervención mediada por el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC), al núcleo I del Syllabus del espacio de Sistemas Fisicoquímicos I (SSFI), del departamento de química de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia (UPN), conociendo la forma en la que se desarrollan las clases de fisicoquímica I, asimismo se identificó dificultades en los núcleos polémicos y en algunas definiciones básicas, como procesos termodinámicos, trabajo y calor, entre otros, de este modo se procedió a establecer, estrategias pedagógicas virtuales que permitieron desde el descubrimiento y la experimentación superar dichas dificultades, tomando como eje articular la caracterización fisicoquímica de especies vegetales y sus propiedades en el ámbito de salud y ambiente, en particular, se

trabaja con la planta *Cañandonga* (*Cassia grandis*) o (*Cassia Fistula*), quien coloquialmente se conoce como “pecueca” debido a la denominación que ha sido adoptada por la comunidad en relación con sus características organolépticas.

Dado que la planta *Cañandonga* (*Cassia grandis*) o (*Cassia Fistula*), posee propiedades medicinales, aportan beneficios al organismo; entre ellas el aumento de glóbulos rojos en el torrente sanguíneo, fortalece el sistema inmune y eleva el nivel de linfocitos en la sangre, su uso ha sido escaso, debido a sus características organolépticas desagradables, teniendo en cuenta esto se plantea el uso de la planta para la propuesta de intervención del Syllabus de sistemas fisicoquímicos I.

En este contexto se planteó desde la caracterización de la *Cañandonga* (*Cassia grandis*) o (*Cassia Fistula*), sus propiedades y el aporte curativo que puede aportar frente a la dermatofitosis, pues Rayo. D y Suesca. F (2016) expresan que en estudios realizados con extractos etanólicos de la *Cassia Fistula* se podría evitar la proliferación del hongo dermatofito en la Ciénaga de la virgen en Cartagena. Por poseer una alta capacidad antioxidante que posiblemente permita reparar el tejido y mitigar la acción de los radicales libres, esto se debe al carácter fungicida y propiedades que permiten la recuperación del tejido. La dermatofitosis es una patología que se va desarrollando por la humedad o calor del medio, se presenta debido a un hongo que se aloja en la piel.

Los hongos suelen presentar algunos efectos desfavorables en el caso del dermatofito, este inicia con la irritación luego la caída del tejido y por último la producción de laceraciones (heridas cutáneas). Se presenta en algunas poblaciones debido a las precarias condiciones de salubridad en la que se encuentra, facilitando la proliferación del hongo siendo una patología contagiosa por su fácil dispersión.

Teniendo en cuenta estos aspectos se propuso el presente trabajo mediado con el uso de TIC, enfocado en la enfermedad cutánea dermatofitosis, con relación al

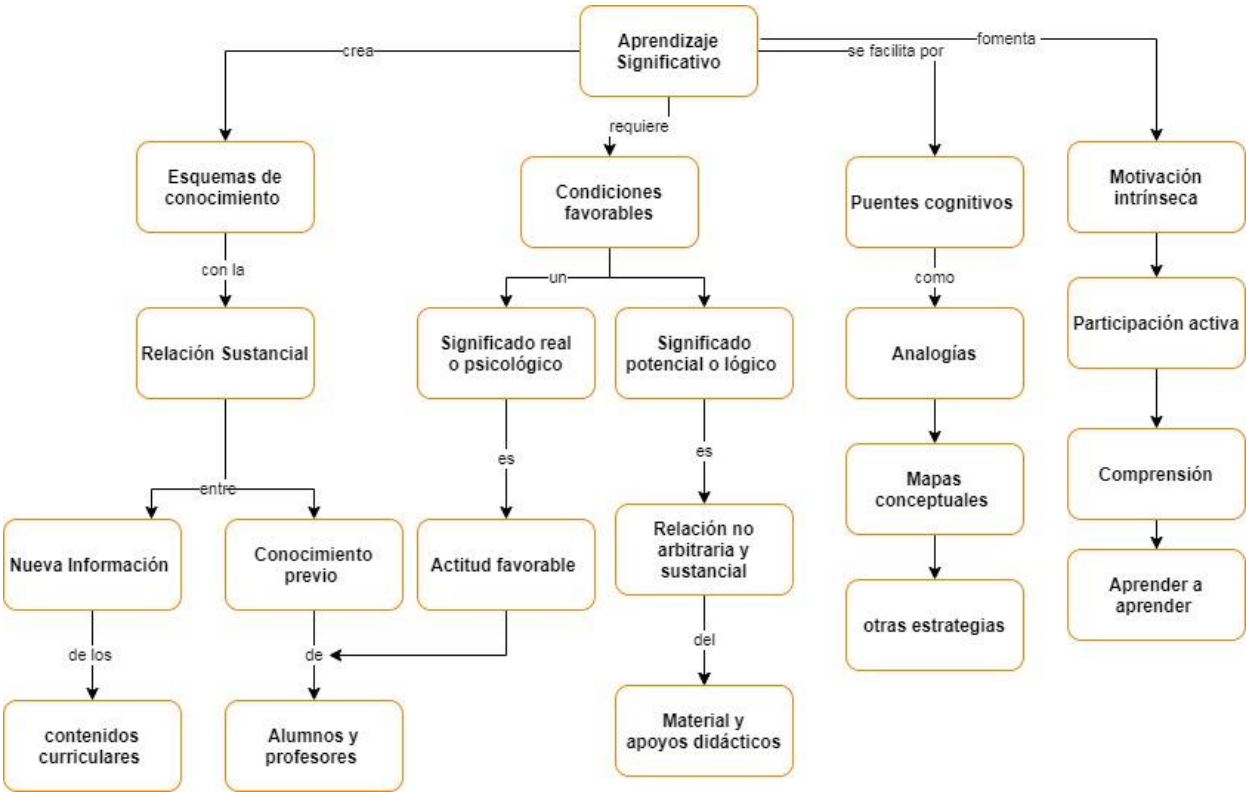
ambiente en el que se favorece su proliferación, uno de los sitios en los cuales se presenta esto es la Ciénaga de la Virgen, siendo uno de los entornos que cuenta con las condiciones óptimas para el desarrollo de esta enfermedad. La planta *Cañandonga (Cassia grandis) o (Cassia fistula)* y la intervención de los contenidos de SSFI del programa de licenciatura en química se abarco con el fin de promover un aprendizaje significativo, en los PFI, teniendo en cuenta el avance tecnológico y la evolución en la educación que es un indicio de cambio, en el cual se pueden romper algunas barreras actitudinales y académicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje permitiendo aumentar la población a la que le gusta los temas de química.

1. ANTECEDENTES

El aprendizaje que los profesores esperan como resultado de su acción docente es uno donde se evidencie una comprensión, retención y capacidad de transferencia. Sin embargo, suele suceder que en la práctica predomina el aprendizaje mecánico en el que los conocimientos son almacenados sin interacción con los conocimientos previos, se adquieren sin significado y sin la capacidad de transferencia, en este solo se evidencia un proceso de memorización donde los estudiantes no resuelven situaciones mínimamente diferentes de las trabajadas en el aula y, en ese caso, argumentan, o reclaman, que fue un tema no visto. Por otro lado, el aprendizaje mecánico y aprendizaje significativo son extremos de un mismo continuo, de modo que se puede, progresivamente, pasar de uno al otro. Pero para eso es necesario tener en cuenta que el conocimiento previo es la variable más importante en ese pasaje y que estrategias facilitadoras, como los mapas conceptuales y la acción mediadora del profesor, son fundamentales. (Moreira, 2010)

Teniendo en cuenta la anterior premisa Ausubel (1991), distingue tres tipos de aprendizaje significativo: representacional, siendo el más elemental de los aprendizajes significativos, del que dependen los otros dos restantes. *"Supone la atribución de significados a determinados símbolos (típicamente palabras)… Una determinada palabra (u otro símbolo cualquiera) representa o es equivalente en significado, determinados referentes, es decir, significa la misma cosa"* (Moreira. 2000, p. 20). Por su parte, el aprendizaje de conceptos, se caracteriza por que los conceptos son representados por símbolos particulares, pero son genéricos o categóricos, ya que representan regularidades en objetos o eventos, los que son definidos por Ausubel, (1991, p.86) como: *"objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos criteriales comunes y se designan, en una cultura dada, por algún signo o símbolo aceptado"*. Por último, el aprendizaje proposicional, no apunta a aprender significativamente lo que representan las palabras aisladas o combinadas, como ocurre en el aprendizaje representacional, sino que, se trata de aprender el significado de las ideas en forma de proposición, es decir, se ha de *"aprender el significado que está más allá de la suma de los significados de las palabras o conceptos que componen la proposición"* (Moreira, 2000, p. 22) y (Salazar, 2018).

Figura 1. Concepto de aprendizaje significativo Tomado y modificado de: (Ausubel 1976; Novak y Gowin, 1988; Citado por Salazar, 2018)



A su vez el aprendizaje de las ciencias en el ámbito escolar ha tenido dificultades relacionadas con la metodología tradicional de enseñanza, el maestro se ha limitado a transmitir leyes y conceptos de las ciencias a la vez que estimula la memorización de estos por parte del estudiante, dejando de lado estrategias que vinculan la aplicabilidad de los conocimientos y la participación de los educandos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Torres, M. 2010).

Por lo tanto es necesario conocer y resaltar que los docentes están enfrentados a la búsqueda de herramientas y metodologías, que permitan acercar a sus estudiantes a la enseñanza de la química desde la cotidianidad, muchas veces se privilegia al estudiante con la metodología que se selecciona, ya que beneficia el proceso de enseñanza- aprendizaje, enfatizando en un aprendizaje significativo.

Dado que la enseñanza de la fisicoquímica I se establece en la mayoría de los casos como una línea de conceptos y ejercicios, siendo abordada de una manera muy tradicional en los cuales se usan diferentes metodologías, pero no son adaptadas a la necesidades tecnológicas en la educación, esto se debe tener en cuenta, pues con el paso del tiempo los estudiantes cambian y los métodos educativos se mantienen, lo cual no es malo, sin embargo en algunos casos no permite una conexión con el proceso de aprendizaje, dificultando su comprensión.

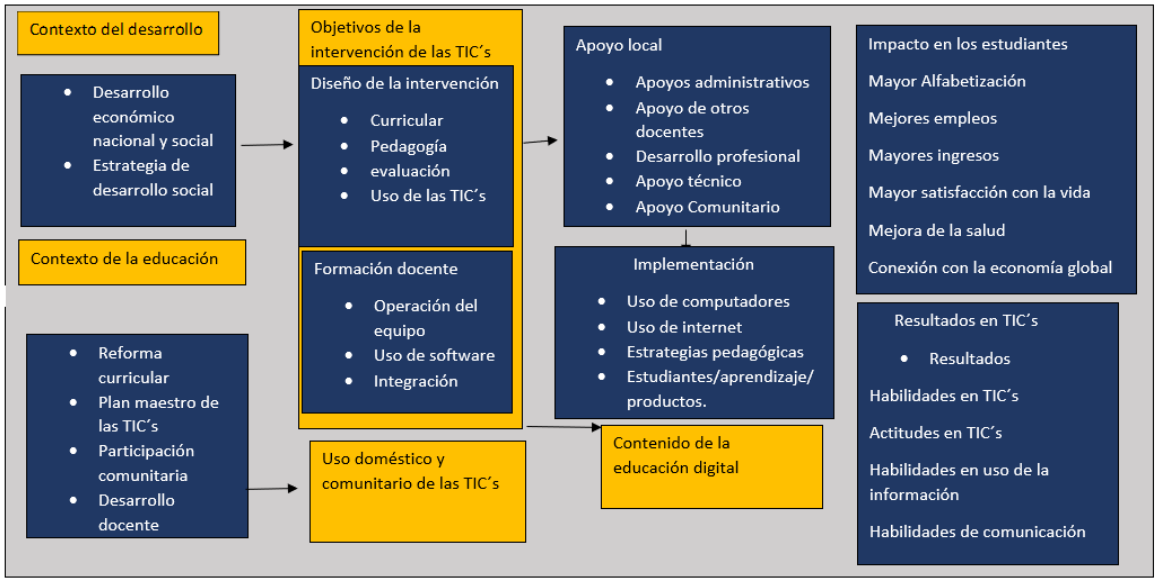
En este contexto el aprendizaje significativo mediado con el uso de TIC, llegó a transformar la sociedad y el proceso educativo, su objetivo fundamental es integrar las herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta las relaciones de los participantes en el proceso educativo reforzando las ideas de la comunidad educativa, mejorando la calidad de la enseñanza, transformando la educación. Las TIC entendidas como un conjunto de técnicas, desarrollos y dispositivos avanzados derivados de los instrumentos conocidos hardware y software, dan un soporte a la información y canales de comunicación que están conformados por funcionalidades de almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información.

Los avances en las herramientas tecnológicas enfocadas en el proceso educativo se han presentado continuamente, evolucionan con el paso del tiempo, involucra diferentes técnicas dando apertura a contenidos más dinámicos, tienen una interacción que despierta interés en los estudiantes y desarrolla una estrategia diferente de acercamiento a la educación, los profesores tienen la posibilidad de generar contenido educativo en línea adaptando a las particularidades de cada alumno o grupo de estudiantes, con el fin de promover un aprendizaje significativo en cada uno de sus estudiantes, eliminando las brechas de comprensión y aprendizaje.

Es importante entender algunas de las funciones de las herramientas tecnológicas, con relación al acercamiento de los participantes profesor y alumno, el cual debe basarse en el respeto, y colaboración en el proceso educativo por ambas partes, ya que al brindar espacios de conexión, en estos se permite un seguimiento, dando la

oportunidad de distinguir la comprensión y análisis por parte de los estudiantes.

Figura 2. Contexto, objetivos de intervención y resultados en TIC.



Fuente: Tomado y adaptado de Wagner, Day, James, Kozma, Miller y Unwin (2005)

Por otra parte en el esquema se analizaron los puntos desde la enseñanza con el uso de las TIC resaltando los contextos a desarrollar en la educación, con relación a los objetivos planteados en el diseño de la intervención, infraestructura y la formación docente, para el proceso de implementación y dando en si los resultados y la implementación de las TIC.

Adicionalmente la enseñanza de las ciencias ha presentado cambios, evoluciona conforme las necesidades de los estudiantes, enfocada en la solución de problemas, con esto pueden hacer una relación con las actividades de su cotidiano, y realizaron un análisis de situaciones, las cuales pueden promover y reforzar el proceso de aprendizaje, en todo método educativo se debe tener en cuenta un punto de partida, este se conoce como un conocimiento universal, algo que todos conocen e identifican, puede ser un material o un concepto, por lo tanto se estableció esta relación con la especie vegetal *Cañandonga* (*Cassia grandis*) o (*Cassia Fistula*),lo cual facilitó la asociación y comprensión del aprendizaje significativo mediado con

el uso de TIC. El uso de especies vegetales ha desarrollado un conocimiento universal que se basa en preparaciones medicinales para diferentes patologías, este conocimiento se ha impartido con el paso del tiempo convirtiéndose en parte de una sociedad.

Adúriz-Bravo, 2001, menciona la línea de investigación de CTS (Ciencia, tecnología, sociedad) para la naturaleza de las ciencias acudiendo a diferentes disciplinas variadas, y circundante a la epistemología erudita como la filosofía feminista, la filosofía de la tecnología o los contenidos específicos esto con el fin de permitir el objetivo de una educación científica de calidad para todos y todas. Los marcos referenciales como tal no están definidos, dirigido en los estudios de la línea de la investigación de la naturaleza de las ciencias (NOS en sus siglas en inglés) (Vásquez, et al., 2004; Acevedo et al., 2005; Adúriz-Bravo, 2001), tanto por la amplitud de aspectos que intervienen en una clara, actual y profunda visión de la naturaleza de la ciencia, aspectos que pueden ser tomados de la tecnología, epistemología, la sociología, la historia y la psicología de la ciencia, que tienen en cuenta los aspectos tecnológicos y axiológicos de los avances científicos para la acción crítica y reflexiva de las acciones humanas en la sociedad y por lo tanto que influyen en el proceso educativo de los agentes participantes de la misma.

En si este proceso humano científico del saber, pretende desde la observación y teniendo en cuenta, desde la concepción semántica de las teorías, que se presenta como un poderoso, amplio y esclarecedor campo de referencia desde el cual se pueden lograr los objetivos actuales de la educación científico-tecnológica tales como la participación ciudadana, la reflexión crítica, la comprensión del mundo y la discusión axiológica de la ciencia y sus aplicaciones, entre otros, y que da fundamento al establecimiento de la didáctica actual como una de las ciencias modelo teórica, en el cual este trabajo está desde la observación científica, esto apoyado en las leyes y principios cuyo ordenamiento lleva sus experiencias a razonamientos profundos y busca establecer conclusiones de validez universal.

En la naturaleza de las ciencias como profesores en formación inicial es importante incluir un saber científico que inmiscuye la didáctica de la química, donde lo pueden tomar de referente para el desarrollo de su profesión, el proceso inicia desde la observación del plan de estudio del syllabus en el espacio académico de SSFI, planificando las actividades y el desarrollo de sesiones para los PFI con el fin de adaptar y relacionar los temas de las especies herbáceas como la Cañandonga *(Cassia grandis) o (Cassia fistula)*, con las temáticas de fisicoquímica I.

Por otro lado se reconoce la necesidad de establecer un conjunto de conceptos estructurales, que permitan relacionar la presencia de sustancias químicas con acción o potencial farmacológicos en las plantas con sus respectivas propiedades físicas y químicas, historia de la química, estructura química, entre otros; para ello se propuso el desarrollo de actividades experimentales que motiven a desarrollar habilidades comprensivas y analíticas, con base en el análisis de las plantas medicinales, teniendo en cuenta las características educacionales.

Por consiguiente algunas características educacionales se deben abordar desde la construcción de material didáctico con el fin de profundizar Román, J. (2011) presenta en su trabajo final para la maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, titulado “El sistema educativo de la Restauración en el distrito universitario de Valladolid” el diseño de material didáctico que consiste en guías para la enseñanza de los grupos funcionales por medio del estudio de las plantas medicinales usadas en el municipio de Supía en Caldas. Con los resultados obtenidos en el estudio se concluye una mejoría en la motivación y aprendizaje de los conceptos relacionados con química orgánica al ser aplicados en el contexto del estudiante, además, el autor sostiene que el estudio de las plantas medicinales permite relacionar conceptos sobre los grupos funcionales en la química orgánica.

De este modo el aprendizaje significativo para la enseñanza de temáticas de la química abordada de una manera correcta busca despertar un interés y así promover el proceso de aprendizaje en el ámbito educativo, por ejemplo, Ándica, L.

(2015). Presentó el proyecto “La enseñanza aprendizaje de la química a través de las plantas medicinales”. El propósito fundamental del trabajo fue abordar la enseñanza de ciencias, específicamente química orgánica, elaborando y aplicando una estrategia didáctica que buscó utilizar principios activos presentes en plantas de la región, permitiendo reconocer las funciones químicas y grupos funcionales de alcanos, alquenos y alquinos, desde postulados teóricos, principios activos y procesos químicos, para la enseñanza y aprendizaje de escolares del resguardo indígena de San Lorenzo en Riosucio, Caldas.

Otros estudios relacionados para el análisis con la fuente natural que es la Cañandonga (*Cassia grandis*) o (*Cassia Fistula*), se presentan desde diferentes usos, estos estudios se basan en la descripción de la especie y dan a conocer los beneficios de su implementación como medicina alterna.

Imagen 1. ‘Lluvia de oro’ / *Cassia fistula* Especie del mes de agosto 2019. Tomada de Fundación Museo Bolivariano Quinta de San Pedro Alejandrino – Santa Marta, Col.http://www.museobolivariano.org.co/lluvia-de-oro-cassia-fistula/

Taron. A, Guzmán, L y Núñez. A (2015), en el artículo titulado “polvo de la semilla *Cassia grandis* como coagulante natural en el tratamiento de agua cruda”, estudió la utilización del polvo de la semilla de la *Cassia fístula* como coagulante natural, estableciendo su dosis óptima mediante la prueba de jarras y determinando los parámetros de color, turbidez, alcalinidad total, y dureza total; utilizando agua del Canal del Dique. Obteniendo valores que se encuentran cerca de los estándares establecidos por la norma colombiana demostrando el potencial de uso de este coagulante natural como coagulante primario en tratamiento de aguas crudas.

Por su parte Lafourcade, Rodríguez, Escalona y Laurido. C, (2014), en su artículo en la revista Cubana de plantas medicinales titulado “Estado del arte sobre *Cassia*

grandis L. f. (cañandonga)", destaca la especie *Cassia grandis L. f.* (cañandonga) es reconocida en la población cubana por sus propiedades antianémicas, a pesar del desagradable olor de sus frutos. Por consiguiente, realizaron una revisión en bases de datos internacionales, para evaluar sobre aspectos químicos, toxicológicos y farmacológicos concluyendo que aún son insuficientes los estudios que avalan su utilidad y seguridad farmacotoxicología como antianémico, o como alternativa terapéutica para otras patologías. Ramírez L, realizó un trabajo de grado titulado "Uso de plantas medicinales en el tratamiento de enfermedades en la población de Santa Marta (COLOMBIA) " - (2005), es un trabajo realizado por medio de solicitudes de los habitantes de la ciudad de Santa Marta, donde se enfoca en la recolección de información, de las plantas de la zona y paralelamente las patologías que se han venido presentando, entre estas se encuentra la dermatofitosis, esto nos permitió establecer plantas de contraste para identificar las propiedades beneficiosas en el tratamiento de dicha patología .

En el desarrollo de la presente propuesta fue necesario usar las estrategias didácticas. Sandoval, Cura y Mandolesi en un artículo de la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina titulado "Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior" (2013). Dan una linealidad en su trabajo bajo el uso de la capacidad crítica, autorreflexiva para una mejora interdisciplinaria mediante un cambio en la metodología de enseñanza de forma cualitativa, esto con el fin de ser partícipes de la comprensión para una autonomía del estudiante en su proceso de aprendizaje.

El uso de las estrategias didácticas enfocadas en el manejo de plantas medicinales y su relación con la ciencia se abordó desde todos los niveles educativos. Baracaldo M, para el título de especialización en pedagogía tituló su trabajo final "Las plantas en la vida cotidiana: una propuesta didáctica para el aprendizaje significativo del ciclo de crecimiento de las plantas en estudiantes de primer grado en educación básica en el Colegio San Carlos"- (2012) de la Universidad Pedagógica Nacional, en el cual desarrolla la importancia de recalcar la inutilidad del modelo tradicional con la población con la cual trabajo, para realizar un enfoque cualitativo en biología, por medio del uso del aprendizaje significativo, despertando el interés de los jóvenes en la ciencia y más por pasar de lo intangible a lo tangible con ayuda de plantas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es interesante mencionar que las generaciones actuales no muestran interés por temáticas en ciencias, pues en la última década se ha evidenciado un menor interés por parte de estudiantes registrados en las universidades en esta área, tanto en los países anglosajones como en Latinoamérica (Galagovsky, 2004). Esta situación puede ser atribuida a que el conocimiento científico y en específico el de la química es considerado como aburrido, difícil y memorístico. Según algunos estudios clásicos, hasta ha provocado actitudes negativas en los estudiantes y serias dificultades de enseñanza como consecuencia de esas actitudes (Schibecci, 1984; Yager y Penick 1983 y McDermott, 1990). Es importante tener en cuenta los avances y frecuentes cambios en pro a los métodos educativos, enfocados en abarcar y dar respuesta a las diferentes necesidades actuales de los estudiantes.

Igualmente, la diversidad en los métodos educativos y las estrategias de educación va cambiando con el paso de los años, ya que las herramientas tecnológicas que se tienen a disposición son mayores y de gran importancia, esto con el fin de impactar de manera positiva en el crecimiento de la docencia como arte y consejero de la juventud, en las áreas en las cuales se quieren desarrollar un aprendizaje significativo.

Los contextos en los cuales se desarrolló este trabajo es la enfermedad en la piel producida por el hongo dermatofito, relacionando las propiedades antioxidantes de la Cañandonga (*Cassia grandis*) o (*Cassia Fistula*), como tratamiento alterno a la enfermedad conocida como dermatofitosis. Reconociendo que es una infección causada por hongos queratinofílicos o dermatofitos que invaden el estrato córneo por su capacidad de digerir la queratina generando una respuesta inflamatoria en el huésped. La mayoría de las dermatofitosis se adquieren por contacto interhumano (especies antropofílicas) o por contacto con animales (especies zoofílicas). Esta se desarrolla en condiciones óptimas de alta temperatura y humedad, en este caso se presenta en la población cercana a la Ciénaga de la virgen la cual está ubicada en

Cartagena, Bolívar Colombia, en este entorno también se evidencia un alto grado de contaminación ha sido una problemática del sector.

Por lo anterior un syllabus alterno mediante el uso de la especie herbácea *Cassia grandis o Cassia Fistula* enfocado a algunas temáticas del espacio académico de sistemas fisicoquímica I, es una estrategia didáctica que abarcó la importancia del desarrollo de la enseñanza de las ciencias y la evolución en el aprendizaje de los PFI, mediante una intervención curricular. El presente trabajo tuvo como pregunta orientadora, la siguiente:

¿Cómo puede promoverse el aprendizaje significativo en profesores en formación inicial mediante una estrategia de intervención en el syllabus mediada por TIC con el uso de la Cañandonga *Cassia grandis o Cassia Fistula* para el área de sistemas fisicoquímicos I?

3. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Evaluar una estrategia de intervención mediada por TIC que permita promover el aprendizaje significativo de los profesores en formación inicial del área de sistemas fisicoquímicos I.

4.2. Objetivos específicos

- Diseñar una estrategia mediada por TIC para la intervención del syllabus del primer núcleo problémico de la asignatura Sistemas Fisicoquímicos I, orientada por parámetros de aprendizaje significativo.

- Implementar la estrategia diseñada y valorar su nivel de impacto en relación con el aprendizaje significativo obtenido por profesores en formación inicial.

- Analizar la estrategia propuesta evidenciando el nivel de aprendizaje logrado de acuerdo con los resultados obtenidos

4. REFERENCIAS CONCEPTUALES

5.1. Estrategia pedagógica

Entendemos por estrategias pedagógicas aquellas acciones que realiza el docente con la finalidad de propiciar el aprendizaje en los estudiantes de la disciplina a enseñar. Para que no se limite a clases tradicionales con técnicas cotidianas se debe apoyar en una amplia formación teórica, permitiendo la creatividad para afrontar la complejidad de las dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza - aprendizaje. (UdeA,s.f, 2019), estas se relacionan con la didáctica, van de la mano, ya que son acciones que se puede permitir planear el profesor, las estrategias didácticas están desarrolladas para el alcance de las metas propuestas por un espacio académico.

5.2. Estrategia didáctica

Las estrategias didácticas deben tener en cuenta un contexto en el cual se desarrollan estas son conocidas como “acciones planificadas por el docente con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados. Una estrategia didáctica es, en un sentido estricto, un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida” (UNED, 2013), se debe tener en cuenta la manera en la cual se va a desarrollar una estrategia, una construcción desde la secuencia en las cuales se debe profundizar, estas estrategias son conocidas como los procedimientos de aprendizaje.

5.3. Estrategia de aprendizaje

Según Schmeck (1988); Schunk (1991) “las estrategias de aprendizaje son secuencias de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa secuencia se denominan tácticas de aprendizaje. En este caso, las estrategias serían procedimientos de nivel superior que incluirían diferentes tácticas o técnicas de aprendizaje”. (UNED, 2013), Todas las formas de aprendizaje buscan optimizar el proceso educativo, con el fin de dar oportunidades centralizadas en los

estudiantes, algunos cambian y flexibilizan sus estrategias este tipo de aprendizaje se conoce como un aprendizaje flexible.

5.5. Cañandonga

5.5.1 Cassia grandis

Imagen 2. *Cassia grandis L. f.* Herbario de 2014.Tomada de Museo Field de Historia Natural-Chicago, EE.UU. https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/rrc/catalogue/2967852

En muchos países se utiliza por sus propiedades medicinales, pues extractos de la planta exhiben actividad contra los dermatofitos más comunes. La cocción de la hoja con sal se bebe para males del tracto digestivo. Lavado y masaje con las hojas molidas se usa para la picazón de la piel. La bebida de la hoja, flor, pulpa del fruto o semilla actúa contra la histeria, nerviosismo, pero puede provocar el aborto en mujeres embarazadas. La raíz macerada en alcohol se aplica como tintura para infecciones de la piel. Para la fiebre y el reumatismo se bebe la infusión de la raíz y la corteza.

En Honduras se machaca la hoja y se aplica sobre la piel para hongos, sarna, herpes, jiotes y paño blanco. Para la anemia se prepara el fruto en refresco o en leche y se toma un vaso por la mañana y por la noche. Para la tos y el hígado se toma un vaso del fresco del fruto tres veces al día. Las de esta especie son las vainas grandes, rojizas, marrones o negras de hasta 75 cm de largo que necesitan un año para madurar. (Cordero. J, Boshier.D, 2003).

Otros usos que tienen estas plantas son sus semillas, ya que facilitan la coagulación en el tratamiento del agua cruda, Guzmán, L Taron A y Núñez A (2015) lo mencionan desde su estudio en el uso de la *Cassia Fistula* en el estudio titulado polvo de semilla *Cassia fistula* como coagulante natural en el tratamiento de agua cruda se estudió la utilización del polvo de la semilla de la *Cassia fístula* como coagulante natural, estableciendo su dosis óptima mediante la prueba de jarras y determinando los parámetros de color, turbidez, alcalinidad total, y dureza total; utilizando agua del Canal del Dique. La dosis óptima del coagulante encontrada está entre 15-25 mg/L, obteniendo valores finales de turbidez y color de 6 NTU y 25 UC respectivamente. Los valores de pH y alcalinidad total no presentaron mayores variaciones. Los valores de los parámetros turbidez y color al igual que el pH, alcalinidad y dureza totales se encuentran cerca de los estándares establecidos por la norma colombiana que garantizan la calidad del agua para consumo humano; demostrando la potencialidad de uso de este coagulante natural como coagulante primario en tratamiento de aguas crudas.

5.5.2. *Cassia Fistula*

Imagen 3. *Cassia Fistula L. f.* Herbario de 1947. Tomada de Museo Field de Historia Natural-Chicago, EE.UU. https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/rrc/catalogue/393730

Sus características son conocidas desde el nombre científico: *Cassia fistula*/ *fistulae Labrum*, nombre común: Caña fistula, lluvia de oro, *Cassia* lluvia de oro, Cañandonga, pertenece a la familia *fabaceae-Caesalpinaceae* y su origen es exótica para Holdridge. (1975)

Es una planta perteneciente al género *Cassia* ha demostrado actividad fúngicida. La *Cassia Fistula* L. comúnmente conocida con los nombres de Caña Fistula, Lluvia de Oro o Cassia Lluvia de Oro; perteneciente a la Familia de las

Fabaceae-Caesalpinaceae, originaria de la India que ha sido distribuida y cultivada en América Tropical y Subtropical en las regiones correspondientes al Pacífico.

“El árbol florece profusamente durante el verano, mientras que las vainas maduras son simplemente recogidas del suelo y desechadas como residuo” (Chewchinda, 2013).

Las propiedades que interactúan con las enfermedades inflamatorias y por las cuales son buscadas estas especies herbáceas, son conocidas como antioxidantes estas son moléculas que permiten acelerar o detener la oxidación de moléculas, aportando beneficios.

5.6. Antioxidantes

“Los antioxidantes son compuestos químicos que el cuerpo humano utiliza para eliminar radicales libres, que son sustancias químicas muy reactivas que introducen oxígeno en las células y producen la oxidación de sus diferentes partes, alteraciones en el ADN y cambios diversos que aceleran el envejecimiento del cuerpo. Lo anterior se debe a que el oxígeno, aunque es imprescindible para la vida, es también un elemento químico muy reactivo”. Ramírez, et al. (2012)

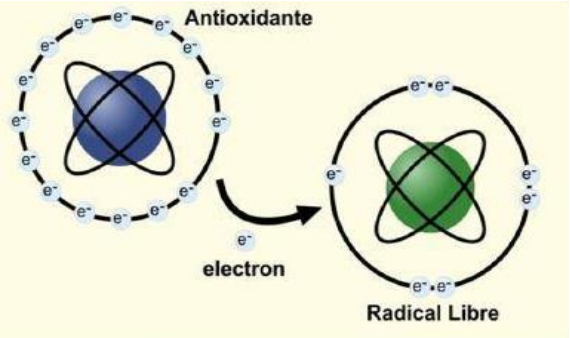
La interacción entre el proceso de oxidación y las moléculas está inmersa en la especie herbácea, lo cual emplea su reactividad, aportando la capacidad de cambiar estructuras estas son conocidas como los radicales libres.

5.8. Radicales libres

“Son átomos o moléculas que poseen un electrón extra no emparejado en su órbita externa, lo cual los vuelve altamente reactivos con las células de su entorno, y con la capacidad de modificar la estructura y función de aquéllas. El origen de los RL puede ser: a) endógeno: metabolismo aeróbico celular, daño

oxidativo por las células fagocíticas, isquemia; y b) exógeno: radiación ultravioleta, contaminación ambiental, humo de tabaco, pesticidas, entre otros" (Castellanos. G, Alcalá.D, 2010)

Imagen 4. Radicales libres y antioxidantes.



Fuente: ¡Cuidado!: Libres y Radicales. Tomada de Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Mx. https://www.sabermas.umich.mx/images/stories/23/radicales_4.JPG

Por otra parte el uso de las plantas, para el tratamiento alterno de enfermedades han sido usados a lo largo del tiempo esto conlleva conocimientos ancestrales, que han sido impartidos de generación en generación, sin embargo, las enfermedades han evolucionado, lo cual promueve un avance en la parte farmacológica, dejando obsoletos algunos tratamientos, estas mutaciones de las enfermedades es estudiado por la rama conocida como patología.

5.8. Patología.

Es la rama de las ciencias naturales que estudia las enfermedades, comprende dos ramas la teratología que estudia el trastorno en el desarrollo de los seres vivos y la nosología, que abarca las enfermedades adquiridas observando las lesiones a nivel estructural, para identificar si es causada por bacterias, virus parásitos u hongos. (Mendoza J y Montero.T, 2004).

Adicionalmente en el estudio y evolución de las enfermedades cutáneas se emplean cultivos del respectivo hongo, en el caso del dermatofito, es necesario tener en cuenta algunas condiciones de seguridad ya que se prolifera muy rápido, alimentándose de alfa-queratina que se encuentra en la piel, uñas o pelo, este produce alteraciones de pH, como resultado se produce enrojecimiento en la zona, esta enfermedad es conocida como dermatofitosis.

5.9. Dermatofitosis

El hongo dermatofito, o tiñas (Tinea) según la doctora Manzano son "*micosis superficiales causadas por un grupo de hongos queratinofílicos estrechamente relacionados, denominados dermatofitos. Estos afectan la capa córnea de la piel, pelos y uñas. La dermatofitosis es causada por hongos de los géneros Microsporum, Trichophyton y Epidermophyton. Estos organismos, denominados dermatofitos, son los miembros patogénicos de los hongos queratinofílicos (que digieren la queratina) del suelo. Microsporum y Trichophyton son patógenos humanos y animales. Epidermophyton es un patógeno humano*" (Manzano, 2005).Invaden el estrato córneo por su capacidad de digerir la queratina generando una respuesta inflamatoria en el anfitrión. Los 3 géneros de hongos dermatofitos son:

- *Epidermophyton:* Infecta piel y uñas
- *Trichophyton:* Infectan piel, uñas y cabello
- *Microsporum:* Infectan la piel, uñas y cabello

Dado que la mayoría de las dermatofitosis se adquieren por contacto interhumano (especies antropofílicas) o por contacto con animales (especies zoofílicas). El diagnóstico de estas infecciones se realizó a través del examen directo de material proveniente del sitio de la lesión y el cultivo de este material en medios de agar Sabouraud y Saboread con cicloheximida y cloranfenicol (Mycosel). Los hongos dermatofitos crecen en ambos medios y los hongos filamentosos no dermatofitos crecen en el agar de Sabouraud sin inhibidores (Vélez, 2003).

5. METODOLOGÍA

Este proyecto se basó en una propuesta de intervención mediada por TIC, para el diseño de una intervención al syllabus en el núcleo I del espacio académico de Sistemas fisicoquímicos I (SFI), está centrado en encontrar alternativas que promuevan procesos de aprendizaje, con el uso de las plantas medicinales, este trabajo está dividido en cinco fases, definidas para una población de PFI de la UPN. La intervención se llevó a cabo así:

6.1. Población:

Se trabajó mediante un grupo focal desarrollado al interior de la Universidad Pedagógica Nacional, al interior del departamento de química con una población que se subdividió estratégicamente, de acuerdo con las fases de la investigación. Inicialmente, se trabajó con una población para el diagnóstico, conformada por PFI que ya habían cursado el espacio académico, con el fin de establecer la viabilidad, interés y pertinencia de la propuesta diseñada, así como las relaciones conceptuales de las temáticas de fisicoquímica I con la especie herbácea Cañandonga (*Cassia grandis) o (Cassia fistula).*

Posteriormente, para la fase de implementación, se trabajó con los PFI que cursaban el espacio académico de SFI con la docente Julie Benavides en el corte del 2020-1 esto se realizó mediante clases magistrales por la plataforma de Microsoft Teams. Las poblaciones en mención, permitieron establecer una caracterización de los PFI del departamento de química, mostrando una manera diferente de abordar temáticas, sin cambiar el contenido, conformado de la siguiente forma.

Tabla 1. Caracterización de los profesores en formación inicial en la etapa de Diagnóstico

Estudiantes del departamento de Química	
Semestre en el que se encuentra	**Estudiantes**
10	5
11	7
12	5
13	4
Graduado	2

Fuente: autor

Tabla 2. Caracterización de los profesores en formación inicial en la etapa de implementación

Estudiantes de Sistemas Fisicoquímicas I 2020-1	
Hombres	11
Mujeres	6
Total Estudiantes	17

Fuente: autor

6.2. Tipo de Investigación

El presente trabajo se desarrolló a través de una investigación de tipo cualitativa, como una propuesta de intervención al syllabus de sistemas fisicoquímicos, basado en el análisis discursivo de los PFI por medio del uso de un test, foros, y otras herramientas.

En tanto que las investigaciones cualitativas son métodos basados en la observación para la recopilación de datos no numéricos, las características básicas de los estudios cualitativos se pueden mencionar como las investigaciones centradas en los sujetos, que adoptan la perspectiva desde el interior del fenómeno a estudiar de manera integral o completa. Está basado en un proceso de indagación de manera inductiva y el investigador debe relacionarse con los participantes, buscando respuestas a indagaciones sociales.

El aprendizaje significativo manejado en el trabajo es una unificación entre la parte representacional y conceptual, esto teniendo en cuenta lo mencionado desde el autor Ausubel (1991), para esto se debe tener en cuenta los diferentes enfoques tanto del profesor como del estudiante en este caso el PFI, esto debe ser con coherencia entre motivación y estrategias de aprendizaje, Biggs en 1987 realizó un estudio con respecto a la correlación entre los motivos con las estrategias, concluyó que ésta es más alta entre los motivos y estrategias del mismo aprendizaje significativo, que entre los enfoques de Aprendizaje que son distintos (Biggs, 1987, 1993; Hernández Pina, García, Martínez, Hervás y Maquilón, 2002; Sarzoza, 2007).

Otro aspecto sobre el que Biggs (1987; 1993) pudo concluir fue respecto a la eficacia de la unión de los motivos con las estrategias, teniendo como eje de análisis la congruencia entre éstas. Del mismo modo, Trigwell y Prosser (1994) también muestran y defienden la congruencia establecida por Biggs entre motivación-estrategia.

En un trabajo posterior Biggs (1993), concluyó que el significado de una estrategia se relaciona con las intenciones que subyace a dicha estrategia, y que la calidad del aprendizaje resultante depende de las intenciones y estrategias seleccionadas.

6.3. FASES

Los pasos que se desarrollaron para la implementación del syllabus alterno con el uso de la *Cañandonga* (*Cassia grandis*) o (*Cassia Fistula*), con relación a la dermatofitosis son:

6.3.1. Primera fase: Intervención syllabus

El proceso de intervención al syllabus se basó en la revisión y consulta del espacio académico SFI, esto con el fin de identificar los espacios y temáticas en los cuales se presentan las dificultades de los PFI frente a diversas temáticas del espacio académico.

6.3.2. Segunda fase: Diagnóstico población

Se realizó una caracterización con PFI que ya hayan aprobado el espacio académico, indagando los intereses para el grupo a investigar, con esto se logró conocer el punto de vista y cómo relacionan las temáticas abordadas con la vida cotidiana, como un proceso de aprendizaje significativo, esto se realiza mediante la implementación de un test elaborado en la herramienta Google forms.

6.3.3. Tercera fase: Construcción y Aplicación

Una vez se realizó la revisión del núcleo temático I del syllabus del espacio

académico SFI, se relacionó con las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias de la *Cassia grandis* o *Cassia fistula* como posible tratamiento para la dermatofitosis para la intervención del mismo, también se elaboró un aula virtual en la plataforma WIX que permitió desde la enseñanza de la fisicoquímica la apropiación de las plantas de uso tradicional y ancestral para el tratamiento de patologías inflamatorias con la posibilidad de adaptarlo a otros currículos, y así enfatizar en el aprendizaje significativo de los profesores en formación inicial. Por medio de dinámicas con el uso de TIC se trabajaron las temáticas del núcleo problémico I del syllabus de SFI, paralelamente se evaluaron los conocimientos adquiridos por los profesores en formación inicial.

En el Syllabus se trabajaron las temáticas de núcleo problémico I así:

Tabla 3. Aplicación de temáticas y trabajo

Temática	**Intervención**	**Descripción**	**Recursos**
NÚCLEO PROBLÉMICO I: DEFINICIONES BÁSICAS, PROCESOS TERMODINÁMICOS Y TRABAJO MECÁNICO Y CALOR.			
Dimensiones, unidades	Principio activo, radicales libres y antioxidantes	Explicación de conceptos: radio atómico, diámetro, electronegatividad de los átomos desde el tema de sitios activos, geometría y la interacción con la dermatofitosis.	Clase en Microsoft teams, Avogadro
Estado de equilibrio termodinámico, definición de procesos, proceso de cuasi equilibrio	Sistema Inmune, Homeostasis.	Se aborda la temática de equilibrio desde la homeostasis y cómo actúa el sistema inmune ante la presencia de un patógeno causante de enfermedades	Clase en Microsoft teams,

		inflamatorias	
Procesos isotérmicos, isobáricos, isométricos.	Fiebre, Retención de líquidos, Hipertensión	Se relacionan las variables termodinámicas con respuestas dadas en el organismo.	Clase en Microsoft teams, aula virtual, Elaboración de mapas conceptuales
Sistemas abierto, cerrado, aislado	Tonicidad celular, Ciénaga de la virgen y el viaducto del gran manglar	Se realiza dando a conocer la geografía de la ciénaga de la virgen y el estado actual del agua. Adicionalmente con la relación de las células y su entorno, entendiendo la célula como un sistema.	Clase en Microsoft teams, aula virtual, Elaboración herramienta didáctica; periódico
Foro	Dermatofitosis	Comparación de medicamentos dermatológicos con los usos alternativos de las plantas para el tratamiento de la dermatofitosis, relacionando conceptos fisicoquímicos	Foro en Microsoft teams y aula virtual

Trabajo de compresión y expansión, proceso politrópico de los gases. Otras formas de trabajo	La producción de gases de efecto invernadero por la falta de salubridad en la ciénaga de la virgen	Desde una problemática como la descomposición de las basuras se establece el escenario para analizar los gases, gases ideales, vapor, vapor saturado y condensado	Clase en Microsoft teams aula virtual, ejercicios matemáticos

Fuente: autor

Las sesiones programadas se realizaron mediante la plataforma Microsoft Teams la cual permitió brindar un espacio de formación y aprendizaje esta herramienta está basada para tener reuniones en línea, es una herramienta muy versátil y completa la cual facilita la interacción en el espacio académico.

Se resalta que los instrumentos que se realizaron para la implementación de la estrategia didáctica fueron avalados por el grupo de investigación interinstitucional Química Computacional y sustentabilidad, avalado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y la Universidad Pedagógica Nacional, por el cual está vinculado el semillero de investigación en Salud, Medio y Ambiente (SISMA).

La cual se realizó a partir de un par evaluador, profesor de la universidad Distrital, experto en química orgánica, química básica y profesor de fisicoquímica, Magister en química de la Universidad de Kharkiv. Quien realizó observaciones en las preguntas realizadas en los test con el fin dar amplitud en las respuestas de los profesores en formación inicial, adicionalmente en la forma de abordar las temáticas al tener conceptos químicos, físicos y biológicos que se entrelazan con los conceptos abordados en el syllabus, sugirió mejoras en las herramientas empleadas para el análisis del discurso de los profesores en formación inicial.

6.3.4 Cuarta fase: Propuesta de intervención

Se trabajó con los PFI acerca del tema, de las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias de la *Cassia grandis* o *Cassia fistula* como posible tratamiento para la dermatofitosis mediante el aula virtual y las sesiones en Microsoft teams, realizando la intervención con los instrumentos de la siguiente forma:

Test de diagnóstico: Se realizó este test con el fin de conocer las expectativas de los estudiantes sobre la forma de abordar el syllabus, con el uso de la capacidad antioxidante de las plantas como eje central, adicionalmente se identificaron las temáticas en las que se presenta dificultad en el caso de los PFI que ven el espacio por segunda o tercera vez.

Aula Virtual: Se empleó como una plataforma donde los estudiantes encontraron el material empleado en clase y material adicional de apoyo como videos, artículos y juegos, con el fin de tener un acceso más fácil a la información y al mismo tiempo despertar su interés. (Anexo 4)

Foro: El foro se realizó desde el trabajo en equipo bajo la dinámica de un debate sobre el uso de medicamentos tradicionales y el uso de la capacidad antioxidante de las plantas para el tratamiento de la dermatofitosis, con el uso de los conceptos fisicoquímicos, y explicando los procesos que se llevan a cabo.

Mapas conceptuales: Los estudiantes realizaron una construcción donde desde el orden jerárquico, la cantidad de conceptos usados y si lograron establecer relaciones cruzadas se identificó que temáticas comprendieron con mayor facilidad durante la intervención.

Herramienta didáctica (Periódico): Mediante la construcción de un medio de comunicación muy empleado como el periódico, los PFI recopilaron información de otras patologías y lo contrastaron con los sitios activos, con el fin de aplicar los conceptos y temáticas abordados durante la intervención para evidenciar su capacidad de transferencia de los conocimientos adquiridos a otros ámbitos y situaciones.

Test de percepciones: Este test final permitió valorar no solo el proceso de los PFI a nivel cognitivo sino emocional, pues ellos manifestaban que percepción tienen ante las diferentes dinámicas que se emplearon para abordar los contenidos, argumentaron si sintieron que eran adecuados para sus estilos de aprendizaje.

6.3.5. Quinta fase: Recopilación de información y análisis.

La recopilación de información se realizó mediante encuestas a los PFI y se analizan mediante el software Nvivo el cual es una herramienta tecnológica que permite realizar una depuración de información, ordena y facilita la interacción con el análisis del proceso educativo. Adicionalmente, desde el uso de rúbricas se analizan los mapas conceptuales, los test de percepción y los periódicos como herramientas didácticas.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

7.1. Diagnóstico

Con el fin de determinar la viabilidad de una intervención al SSFI se implementaron dos encuestas (Anexo 2 y 3) para determinar algunas percepciones de los PFI con respecto a la manera como se aborda el espacio académico la implementación de la primera encuesta se realizó a los PFI que estaban viendo el espacio en el semestre 2019-2, está compuesta por cinco preguntas relacionadas al interés de los estudiantes con el espacio académico para conocer su punto de vista:

Cuadro 1. Categorías para los profesores en formación inicial.

Categorías para los estudiantes del espacio académico sistemas fisicoquímicos I 2019-2						
Ítem	**Criterio**	**Cantidad de respuestas**	**Negativo**	**Moderadamente negativo**	**Moderadamente positivo**	**Positivo**
Temáticas	Establecer las temáticas del syllabus de sistemas fisicoquímicos I donde se presentó dificultad de los estudiantes para aprender y comprender	5		3	2	
Intervención	Indagar el interés de los estudiantes por un Syllabus con las temáticas de plantas medicinales y enfermedades inflamatorias	8			3	5
Metodología	Indagar la preferencia de los estudiantes hacia un currículo donde predomine los componentes matemáticos, memorísticos o conceptuales y relacionados con la vida cotidiana	8		5	3	
Herramientas	Identificar la pertinencia de las herramientas empleadas en las en el espacio de sistemas fisicoquímicos I	8		2	6	

Fuente: autor

En este test de diagnóstico se logró determinar que las temáticas propuestas para el núcleo I del espacio de SFI presentan una dificultad moderada, por lo que manifiestan un interés en una metodología alterna que permita trabajar de manera

diferente, adicionalmente la combinación entre habilidades matemáticas y la capacidad de establecer los conceptos con casos de la vida cotidiana podría ser una forma de guiar el espacio en cuanto a sus metodologías. En las herramientas se consideró hacer énfasis en las prácticas de laboratorio, para tener una relación directa entre lo teórico y lo experimental.

En este contexto las alternativas de enseñanza, y las metodologías que se implementaron facilitaron que la población con el paso del tiempo no olvide las temáticas vistas, y de este modo lograrán realizar una apropiación de estas. Bajo esta premisa se solicitó a los PFI que mencionaran las temáticas que generaron interés.

Gráfica 1. Categorías para la pregunta mencione su interés por los temas vistos

Fuente: autor

En la gráfica 1, los estudiantes representados por los números en los respectivos colores, se evidencia cómo los profesores de química en formación inicial en las clases de SFI mostraban un interés por entender las temáticas abordadas en el curso haciendo énfasis en la explicación de fenómenos desde la comprensión de la incidencia de las sustancias y cómo estas se comportan para dar origen a las reacciones en los distintos sistemas, esto se puede ver reflejado en la parte experimental, son dieciocho profesores en formación inicial, a los cuales se les asignan la connotación de P (profesor en formación inicial) y el número asignado. (P1, P2…)

P2: "Es importante debido a que nos pueda dar muchas explicaciones a fenómenos o cosas cotidianas que se bien a diario."

P5: "Me interesó la forma y uso de analogías para entender los temas de termodinámicas, sus leyes y los ejercicios, igualmente las prácticas de interacción en clases para entender los gases y sus propiedades son significativas. La práctica de laboratorio de fenómenos fotoluminiscentes nos acercó al tema e igualmente la práctica de la destilación del alcohol para saber algunas de sus propiedades fisicoquímicas."

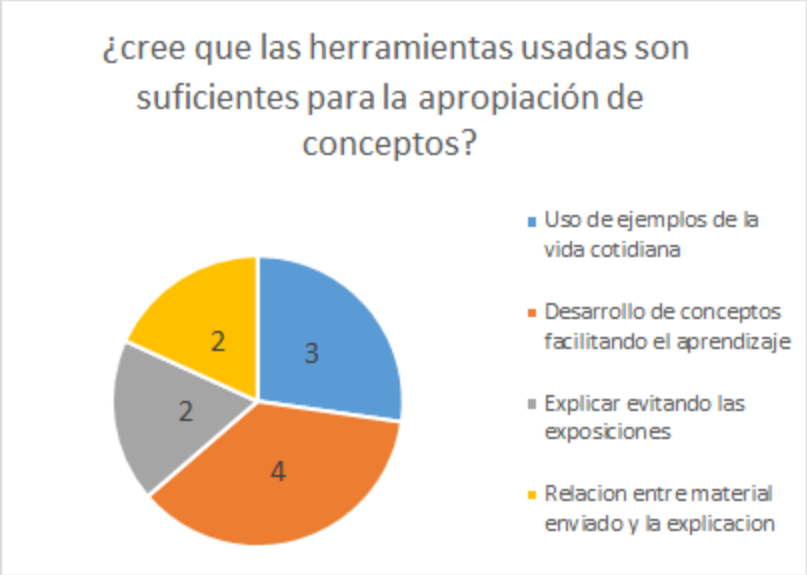
P7: "Es necesario para aplicarlos en la labor de docencia en química"

Se destacó que los profesores de química en formación inicial resaltaron el cómo desde la explicación de fenómenos de la vida cotidiana podría ser una herramienta para la labor docente puesto que podría ser un método para generar interés por lo que hay en el entorno, en el aprendizaje y la enseñanza de la química, con la intención de traslucir el desarrollo de la didáctica de la ciencias, las personas recurren a analogías para comprender lo desconocido. El razonamiento analógico es una actividad de comparación que se da entre dos dominios: uno conocido y otro nuevo o parcialmente nuevo de conocimiento. Desde el punto de vista educativo,

las analogías exaltan la mítica frase ausubeliana «enseñar a partir de lo que el alumnado ya sabe» (Ausubel., 2001), facilitando la comunicación de conceptos nuevos y abstractos, y permitiendo su visualización (Duit, 1991).

En la pregunta ¿cree que las herramientas usadas en este espacio académico son suficientes para la apropiación de conceptos?, las categorías emergentes fueron: uso de ejemplos de la vida cotidiana, desarrollo de conceptos facilitando el aprendizaje, una explicación a fondo no sólo exposiciones y la relación entre el material enviado y la explicación.

Gráfica 2. Categorías para la pregunta ¿cree que las herramientas usadas en este espacio académico son suficientes para la apropiación de conceptos?



Fuente: autor

Así mismo esta pregunta permitió identificar desde la percepción de los profesores de química en formación inicial, las herramientas que funcionaron y las que no a la hora de abordar las diferentes temáticas a lo largo del curso, se sigue destacando el uso de analogías, como un método de asociación a la hora de explicar un fenómeno o el funcionamiento de un sistema, pero también se hace una crítica hacia el uso de exposiciones para abordar temáticas que se consideran importantes pues

los PFI manifiestan que el docente debería dar indicaciones adicionales ya que este debe dominar mejor el tema permitiendo la comprensión de una forma correcta ya que explicado por los compañeros se generan dudas y errores conceptuales, finalmente se resalta la importancia de la relación entre el material enviado para las consultas previas y con las explicaciones y las prácticas de laboratorio, puesto que este trabajo en conjunto permite fortalecer la comprensión desde lo teórico y lo experimental.

Teniendo en cuenta los puntos de vista de los PFI en el curso de SFI se tienen las siguientes respuestas:

P2: "Las herramientas empleadas por el docente han sido las más apropiadas, debido a que en la manera de desarrollar los conceptos nos permite entender y facilitar el aprendizaje."

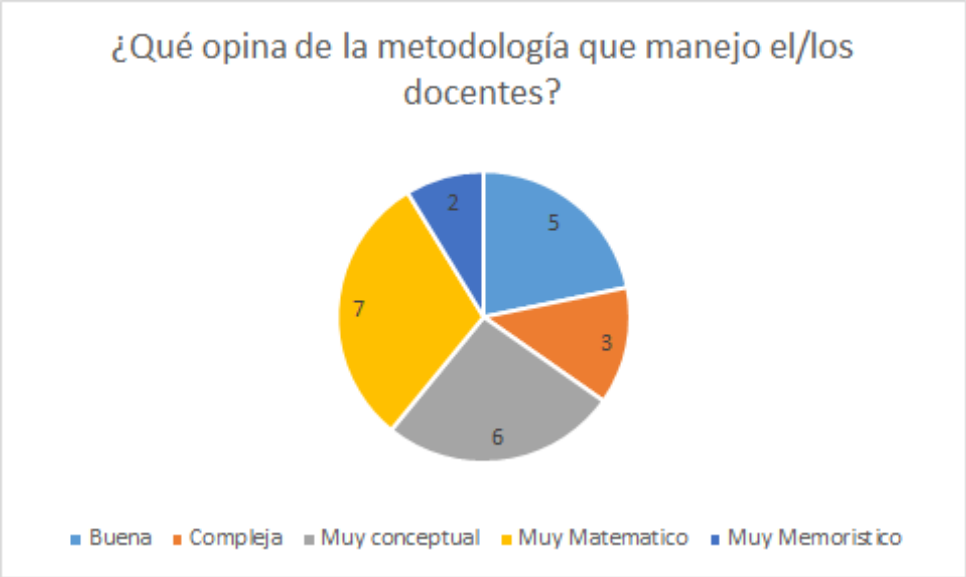
P3 "Considero que hay temas que se debe explicar más a fondo, no sólo por exposiciones hechas por los mismos estudiantes sin tener un dominio del tema"

P5 "Sí, puesto que hubo interacción entre las diapositivas mandadas con anterioridad del profesor, el uso de materiales físicos para representar reacciones"

Una segunda encuesta se realizó a PFI del departamento de química de la UPN, quienes ya aprobaron el espacio de SFI, se encuentran a punto de graduarse y algunos graduados, permitiendo identificar sus opiniones desde el rol de estudiantes y el de docentes, esto se realizó como barrido de las metodologías implementadas y cual tuvo mayor impacto en el proceso de enseñanza de los profesores en formación.

Para la pregunta ¿Qué opina de la metodología que manejo el/los docentes?

Gráfica 3. Categorías emergentes para la pregunta ¿Qué opina de la metodología que manejo el/los docentes?



Fuente: autor

Las respuestas brindadas por los encuestados, permitieron determinar que las diferentes metodologías empleadas por los docentes, tienden a los extremos bien sea muy tradicional, entendiéndolo como lo memorístico netamente matemático donde se requiere de destreza a la hora de entender y ejecutar los cálculos, o bien enfocado a la comprensión de conceptos y su relación con el entorno. Sandoval, M. J. y col. (2013). Manifiesta que identificar las dificultades del aprendizaje de las ciencias en la formación inicial nace de la observación de los problemas que presentan los estudiantes por la utilización de los docentes de métodos de enseñanza centrados en construir conocimientos de manera unidireccional, lo que conlleva a una actitud pasiva ligada a un proceso memorístico en la conceptualización de los textos por parte de los estudiantes. Por lo anteriormente expuesto, se busca facilitar el proceso de enseñanza–aprendizaje, utilizando las metodologías y estrategias activas que sean atractivas para el estudiante y permitan el desarrollo de las competencias básicas requerida para el desempeño profesional, donde se ejercite la capacidad para identificar y solucionar problemas, procurando

lograr la construcción de conocimiento.

P4:" La metodología uno estaba enfocada a la resolución de problemas desde el componente matemático, sin embargo, se deja a un lado el conocimiento del fenómeno. La metodología dos se enfoca hacia el fenómeno, pero deja a un lado componentes matemáticos, las dos son buenas metodologías, pero serian mejor si se trabajaran los componentes de manera paralela"

P7: "La metodología manejada, me pareció muy lineal y enfocada a lo que se encontraba en los libros, haciendo que esta se tornara un poco aburrida, resaltó la importancia que se le daba a los cálculos matemáticos, sin embargo siento que hizo falta una contextualización con casos reales y de nuestra cotidianidad, permitiendo de esta manera un mejor entendimiento y aplicación de la misma en nuestras vidas, paralelamente a ello nos hubieran aportado una visión diferente de lo que es la fisicoquímica"

Gráficas 4-5. Categorías emergentes para la pregunta Desde su opinión como estudiante y como docente ¿Cuál metodología prefiere?

Fuente: autor

La pregunta buscaba determinar las posturas de cual metodología del syllabus prefieren los encuestados en dos escenarios: como estudiante y como docente(

Anexos 2 y 3), como se observa en las gráficas 4 y 5 la mayoría se inclinó por uno que contenga un poco de ambos, es decir una apropiación de conceptos que se relacionan con la cotidianidad, pero sin dejar de lado la parte matemática, al ser profesores en formación inicial fue de vital importancia su opinión según el rol pues en la pregunta específica para el rol como docente se ve una pequeña inclinación hacia lo tradicional, pues argumentan que un currículo como estos permite una fácil preparación al obtener el material de libros o documentos especializados de donde se toman fórmulas y ejercicios, se adaptan y se imparten a los estudiantes, pero a la hora de establecer los conceptos y temáticas abordadas en el espacio, se requiere de un amplio conocimiento para no caer en errores conceptuales y confundir a los estudiantes. Hay que reconocer que en los tiempos actuales existe un cambio en los roles tanto del educador como del educando. "*Nuestro rol debería ser el de un profesional que crea y fomenta ambientes de aprendizaje implicando a los alumnos en la búsqueda y elaboración del conocimiento, mediante las estrategias y actividades apropiadas. El educando también tiene que cambiar, no solo asimilar información, sino buscar un rol activo en la construcción de su propio proceso de aprendizaje; ha de ser crítico, indagador, reflexivo, investigador y creativo*" (Sandoval, M. J. y col., 2013).

Esta indagación permitió elaborar una caracterización inicial y así realizar la intervención, creando un canal de posibilidades para trabajar los conceptos de SFI, relacionando los contenidos con las enfermedades inflamatorias y la capacidad antioxidante de la Cañandonga, bajo una metodología que emplea la construcción de conceptos y el desarrollo de habilidades matemáticas en la solución de problemas.

7.2. Implementación

Para el proceso de implementación se manejaron dos sesiones mediante el uso de la herramienta Microsoft teams, en las cuales se usaron herramientas visuales, como presentaciones, videos y el aula virtual (Anexo 4) las cuales permitieron el desarrollo de la propuesta de intervención. Abordando las temáticas según lo planteado para el SSFI (Tabla 1) conformado por tres módulos de la siguiente forma:

Tabla 4. Módulos para la intervención de Syllabus de Sistemas fisicoquímicos I.

Módulo	1 Cañandonga	2 Dermatofitosis	3 Ciénaga de la virgen
Temática	Electronegatividad Radio atómico Radical libre Antioxidante Sitios activos Tipos de enlace Polaridades Homo y lumo	Sistema Inmune Tipos de Sistema Variables Termodinámicas Proteínas	Gases Gas, vapor, vapor sobrecalentado y vapor sobresaturado Leyes de los gases Presión osmótica

Fuente: autor

El desarrollo de los módulos, inició por brindar una conceptualización del proceso que sucede en el sistema inmune del organismo, al reconocer una patología como la dermatofitosis una enfermedad que produce inflamación y enrojecimiento, causando desequilibrio desencadenado una serie de procesos y reacciones químicas que permitieron establecer una relación con los contenidos entendiendo la célula como un sistema y la interacción con su entorno para abordar los diferentes tipos de sistemas conocido como tonicidad (Anexo 6), este efecto se produce al haber una alteración en el organismo el cual afecta el equilibrio de las células permitiendo abordar diferentes fenómenos y variables termodinámicas.

Posteriormente, desde los sitios activos y la capacidad antioxidante de la Cañandonga (*Cassia Fistula* o *Cassia Grandis*) se abordan las temáticas iniciales establecidas en el SSFI (Tabla 1) para desde la relación de estas propiedades y el hongo dermatofito, desglosar todos los componentes físicoquímicos en un marco

de variables presentes en la ciénaga de Virgen donde los PFI, analizaron diferentes escenarios aplicando los contextos físicos, químicos y biológicos. Pues se busca facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizando metodologías y estrategias activas que sean atractivas para el estudiante y permitan el desarrollo de las competencias básicas para el desempeño, donde se ejercite la capacidad para identificar y solucionar problemas, procurando lograr la construcción de conocimientos sustentados. Las metodologías activas son estrategias de enseñanza; el PFI juega un papel muy importante, donde a partir de escenarios y actividades diseñadas por el docente, los estudiantes construyen sus conocimientos. Analizar el impacto de la implementación implica involucrar de manera activa a los estudiantes en la solución de situaciones o problemáticas del ámbito entorno; despertando en ellos el interés de buscar alternativas de solución, facilitando desarrollar habilidades de pensamiento superior como análisis, interpretación y reflexión, propios del trabajo autónomo. Además, mejora la comunicación docente-estudiante en una relación de trabajo colaborativo. La implementación de herramientas didácticas para el aprendizaje de la química pretende mejorar la atención y el interés de los PFI en un tema rompiendo los esquemas de enseñanza tradicional de carácter repetitivo y aburrido. (Sandoval, M. J. y col., 2013).

En consecuencia, al proceso de observación y evaluación para la implementación del aprendizaje representacional, se les solicitó a los PFI la construcción de dibujos enfocados a la caracterización de la planta *Cañandonga (Cassia grandis) o (Cassia fistula)*, con el fin de permitir la identificación de la capacidad antioxidante según las correspondientes partes.

En vista de que el aprendizaje representacional es el más elemental del cual se derivan los demás tipos de aprendizaje, pues desde el mismo se atribuyen significados a determinados símbolos, esto ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes en este caso es la especie herbácea y como desde sus propiedades se pueden explicar los contenidos del SSFI, siendo para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan (AUSUBEL;1983:46).Tal como lo expresa Moreira, (1997) *“Cuando el material de aprendizaje es relacionable con la estructura cognitiva solamente de manera arbitraria y literal que no da como*

resultado la adquisición de significados para el sujeto, el aprendizaje se denomina mecánico o automático.", en tanto que la clave para lograr un aprendizaje significativo y no uno mecánico está en la capacidad de relación de símbolos individuales y llevarlos a representaciones que denotan ideas expresadas hacia un aspecto relevante, la esencia del proceso de aprendizaje significativo está, por lo tanto, en la relación no arbitraria y sustantiva de ideas simbólicamente expresadas con algún aspecto relevante de la estructura de conocimiento del sujeto, esto es, con algún concepto o proposición que ya le es significativo y adecuado para interactuar con la nueva información. De esta emergen, para el estudiante, los significados de los materiales potencialmente significativos. En esta interacción es, también, en la que el conocimiento previo se modifica por la adquisición de nuevos significados.

Imagen 5. Representación de la especie Herbácea Cañandonga *Cassia grandis* o *Cassia fistula,* elaborada por los PFI.

Fuente. Autor.

Los modelos como lo menciona Chamizo (2007), el cual los divide en: Los modelos (m) son representaciones, basadas generalmente en analogías, que se construyen contextualizando cierta porción del mundo (M), con un objetivo específico. También hay que tener en cuenta que según la analogía los modelos pueden ser mentales, materiales o matemáticos, de acuerdo con su contexto pueden ser didácticos o científicos esto depende de la comunidad y del uso que se les dé.

Por lo tanto, la clasificación de los modelos (m) basados en representaciones, generalmente en analogías (Achinstein, 1987; Clement, 2008). Así pueden ser semejantes a esa porción del mundo, generalmente más sencillos, fáciles de interpretar, de manera que se pueden derivar hipótesis del mismo y someterlas a prueba. Los resultados de esta prueba dan nueva información sobre el modelo. Las analogías pueden ser: mentales, materiales y matemáticas, en el presente trabajo se usaron los modelos mentales y materiales en algunas actividades planteadas con los PFI, para la caracterización de la especie herbácea desde un inicio facilitando la representación con relación a las temáticas del espacio de SSFI.

Los modelos mentales (Greca y Moreira, 1998; Franco y Colinvaux, 2000; Rapp, 2005; Clement y Rea-Ramírez, 2008) son representaciones construidas por nosotros para dar cuenta de (dilucidar, explicar, predecir) una situación. Son los precursores de las conocidas “ideas previas” (ideas previas, Kind, 2005) o concepciones alternativas y en ocasiones pueden ser equivalentes. Son inestables, al ser generados en el momento y descartados cuando ya no son necesarios, cognitivamente serían modelos de trabajos desechables o pasajeros.

Los modelos materiales son los modelos mentales expresados (Gilbert, Boulter and Elmer, 2000) a través de un lenguaje específico, como el de la química, (Hoffmann and Lazlo, 1991), objetos en dos, por ejemplo un mapa, (Tversky, 2005) o tres dimensiones, maquetas diversas, (de Chadarevian and Hopwood, 2004, o los llamados ‘modelos moleculares’, (Francoeur, 2001) y cuyo más famoso ejemplar es el de la molécula de ADN por Watson y Crick. Los modelos materiales, que se emplearon fueron para las sesiones por teams, las cuales permiten y facilitan la comprensión de las temáticas del espacio académico de SFI con la planta *Cañandonga (Cassia grandis) o (Cassia fistula).*

Partiendo de la premisa anterior se planteó un foro con preguntas orientadas por equipos de trabajo, algunos defendieron su postura desde la parte farmacológica comparando medicamentos tradicionales y medicina alterna con el uso de la Cañandonga *Cassia grandis* o *Cassia fistula,* para el tratamiento de patologías inflamatorias como la dermatofitosis; en esta actividad se pudo evidenciar que los PFl, son motivados por las consultas y la lectura de material extra, al que se había brindado en el aula virtual. De igual modo, los PFI, defendieron y construyeron sus aportes, los cuales podían realizar consultas y una socialización con su equipo teniendo como base los contenidos del SSFI.

Los análisis del discurso se construyeron a partir de las intervenciones de los PFI, del espacio académico de SSFI, con base en su participación en los instrumentos del foro implementado, y sus opiniones acerca del aula virtual, también de las temáticas manejadas en las intervenciones de las sesiones de Microsoft Teams.

El análisis se realizó, con el software Nvivo, el cual permite tabular la información, trabajando con categorías emergentes, las cuales fueron seleccionadas por las autoras, teniendo en cuenta algunas condiciones para depurar las palabras que no arrojaban una comprensión de la idea, por lo tanto, se hizo evidente la pertinencia de las intervenciones con el contenido de SSFI con relación a la especie herbácea Cañandonga *(cassia grandis*) o *(cassia fistula)* según el discurso de los PFI.

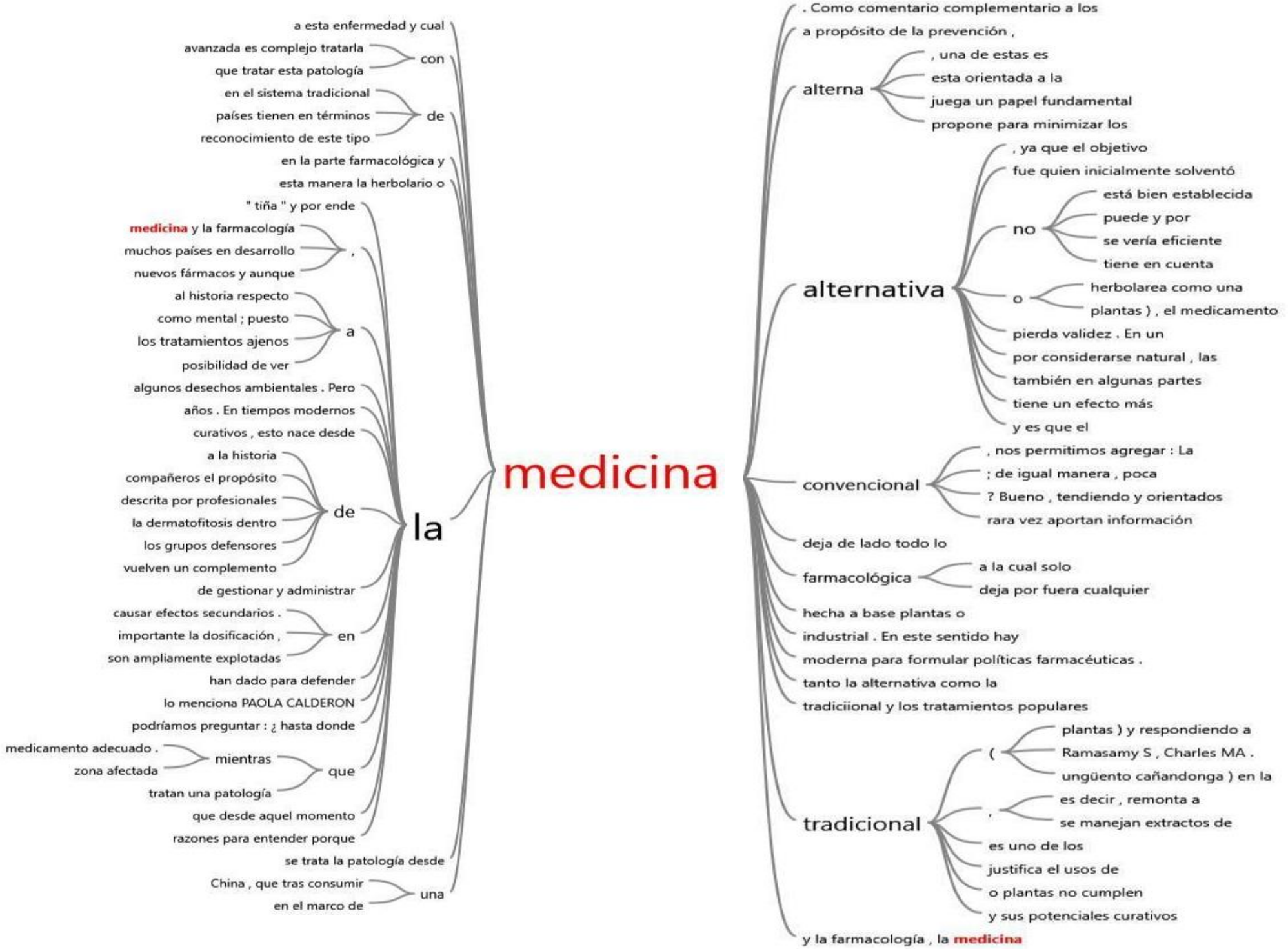
Al establecer “categorías emergentes” es importante realizar una buena estructuración de categorías previas con el fin de volver manejable y claro el proceso de recolección y análisis, estas no impiden una apertura de nuevas categorías las cuales no se tenían previstas, obtenidas en el proceso de recolección de información, Sandoval (2013), manifiesta que al diseñar estrategias didácticas es importante desarrollar una capacidad crítica y autorreflexiva que permitiera una construcción de conocimientos desde la individualidad y el trabajo en equipo, esto se evidencio en la participación del foro pues los estudiantes desde la argumentación entablaron un debate relacionando las propiedades medicinales de las especies herbáceas, con el efecto de las medicinas tradicionales para el tratamiento de la dermatofitosis, todo explicado desde los conceptos fisicoquímicos como se evidencia en la nube de palabras (Imagen 5) con la relación en los temas de la dermatofitosis, con conceptos de sistema, trabajo, procesos termodinámicos, antioxidantes, radicales libres, y reacciones para la producción de gases.

El discurso demostró una comprensión y una similitud en el aprendizaje proposicional de los PFI, la manera en la que se expresan asimilando ciertos conceptos con su cotidianidad, acoplando lo enseñado con un conocimiento base que poseen, facilitando los análisis con relación al término de medicina ancestral o tradicional según su punto de vista.

El esquema tipo árbol, centrado en la palabra “medicina” arrojó unas relaciones con términos de los productos alternos para aliviar patologías, con la parte química desarrollada desde la farmacología, también se puede evidenciar la relación con la dermatofitosis, haciendo uso de los conceptos de los sitios activos, en la construcción de su discurso se observó en un 6,9% el manejo de investigaciones remontándose a la historia acerca de la medicina alterna y el uso de los fármacos, para el tratamiento de enfermedades como la dermatofitosis, esto indicó un interés por parte de ellos, lo cual facilita la interacción con el grupo, en las participaciones del foro, también se logró observar una construcción desde la parte de radicales libres, relacionado con los antioxidantes como beneficios de la medicina alterna.

La elocuencia en el discurso de los PFI, permitió dar un punto de verificación hacia la metodología planteada para la propuesta del syllabus, el cual evidencio su validez en la población seleccionada, ya que su expresividad oral resaltaba, el uso de algunos términos técnicos, el aprendizaje de ciertos conceptos, los cuales se les facilitó abordar pasando de lo intangible a lo tangible y permitiendo del uso de la especie herbácea Cañandonga *(cassia grandis*) o *(cassia fistula).*

Imagen 6. Esquema tipo árbol, relación palabra medicina.



Fuente: Nvivo

Para el cierre y como herramienta evaluadora se usó la elaboración de mapas conceptuales por parte de los PFI (Anexo 11), esta es una técnica que puede hacer evidente las relaciones conceptuales que sostiene un sujeto respecto de una teoría o concepto, el cual permitió reconocer las concepciones erróneas o relaciones conceptuales no válidas de un dominio de conocimiento (Domínguez y Marrufo, 2010). Resulta ser una herramienta de gran valor como método de evaluación para el aprendizaje conceptual.

A su vez el aprendizaje de conceptos, o aprendizaje conceptual, se deriva del aprendizaje representacional, pues los conceptos también se representan por símbolos individuales. Sin embargo, en este caso son representaciones genéricas o categoriales, es preciso distinguir entre aprender lo que significa la palabra-concepto, es decir, aprender qué concepto está representado por una palabra dada y aprender el significado del concepto. Del mismo modo, a través de los mapas conceptuales, se logró identificar que los estudiantes presentaban un aprendizaje de tipo proposicional ya que se evidenciaba poseían ideas concretas frente a los términos a tratar (Patologías, especies herbáceas, conceptos fisicoquímicos) utilizando además conceptos propios de su entorno para dar explicación a los mismos, estableciendo relaciones coherentes entre ellos, pues se conoce a su vez, que éste tipo de aprendizaje hace referencia a los significados de ideas expresadas por grupos de palabras combinadas en proposiciones. Según Ausubel, la estructura cognitiva tiende a organizarse jerárquicamente en términos de nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de sus contenidos (Moreira, 1997).

Las categorías de análisis que se usaron para la interpretación de la información relevante en los mapas conceptuales, como tal permitió desglosar la información, tanto en el proceso de construcción como el resultado final y así lograr evaluar las ideas desarrolladas por los PFI de las temáticas de SFI con relación a la especie herbácea Cañandonga (*Cassia grandis) o (Cassia fistula*), mediante el seguimiento de patrones que se van mostrando en el transcurso de los mapas, estas similitudes permitieron la construcción de las categorías.

Las categorías de análisis permiten como tal simplificar la información que se desea tabular, están divididas en dos las categorías preliminares y las emergentes. Para establecer las categorías de análisis, es recomendable tener una mezcla de los dos tipos de categorías, es una manera funcional donde se debe permitir de manera óptima el desarrollo del instrumento para los requisitos que se desean analizar o evaluar según sea el contexto en el cual se va a desarrollar, también influyó en la asignación de las categorías, la interrelación entre secuencia y orden de las unidades nos permite determinar la estructura del fenómeno discursivo estudiado.

De acuerdo con la teoría y técnica del mapa conceptual se determinaron como categorías a evaluar: a). concepto principal b) conceptos subordinados, c) Ortografía, gramática d) Enlaces cruzados y creatividad, e) Jerarquía, f) Estructura (complejidad estructural). Se determinaron cuatro niveles de desempeño a evaluar expresados en tres, dos, uno y cero, siendo tres el nivel más alto y cero la valoración mínima. Las categorías que fueron seleccionadas son representativas de los elementos destacados en la teoría del mapa conceptual (Anexo 5).

Para otorgar una puntuación a la elaboración de los mapas conceptuales, se presentó una rúbrica, con un sistema de puntaje, para evaluar el producto de actividades de sesiones e investigación, al igual que lecturas del ámbito de la educación superior, esta herramienta brindó la posibilidad de leer e interpretar los mapas de acuerdo con los criterios para valorar sus cualidades. La valoración como tal permite expresar algunos elementos presentes y ausentes, permitiendo realizar una retroalimentación de la elaboración de los mismos.

La aplicación de la rúbrica fue realizada en el trabajo de maestría de Domínguez y Marrufo, 2010. Son jueces considerados usuarios de mapas y con conocimientos acerca de sus fundamentos teóricos. Los resultados permitieron observar que aun cuando existieron variaciones de puntaje estos permitieron evidenciar la comparación en la serie de mapas conceptuales.

La elaboración de mapas conceptuales por ser herramientas dinámicas que permitieron organizar ideas, y analizar el discurso puesto que de esta forma se evidencian algunas falencias conceptuales, o aciertos con relación a las temáticas del currículo alterno para la enseñanza de conceptos de SFI, se observó la relación de términos con las especies herbáceas, también se identificó la parte de medicina alterna, como alternativa de tratamiento del cual se desprenden los términos de inflamación.

Según Román, J. (2011) el diseño de material didáctico que involucra el estudio de plantas medicinales con la enseñanza de las ciencias, motiva a los estudiantes permite relacionar conceptos con fenómenos de la vida cotidiana reforzando un aprendizaje significativo, en este caso los profesores en formación inicial, lograron realizar una apropiación de la temática de las especies herbáceas, con las enfermedades inflamatorias, encontrando la relación con las temáticas de equilibrio termodinámico y variables termodinámicas tales como presión, volumen y temperatura, adicionalmente se encontró una propuesta interesante bajo el enfoque de sus opiniones en el cual se ve reflejada la estructuración de sus mapas conceptuales.

Por otra parte, los análisis de las intervenciones y opiniones de los PFI, se realizó mediante la relación de palabras con el uso del programa Nvivo, realizando la recolección aportes, estos datos a analizar son tabulados y ordenados para facilitar el análisis al programa, evitando muletillas o palabras repetidas, pasándola a una lista que el programa omite y no incluye en el análisis, por lo tanto se evidencia un comportamiento de frecuencia en el uso de algunos términos, asociándose a una identificación del aprendizaje significativo con el uso frecuente de estas.

El programa Nvivo maneja nodos, estos son una colección de referencias acerca de un tema, persona o algún área de interés, hay diferentes tipos, en este análisis se trabajó los nodos ramificados donde se ordenó en una estructura jerárquica, conformado por una categoría superior, conocido como nodo principal y varias categorías específicas que están sujetas a las relaciones con el nodo principal, por

ejemplo un nodo ramificado con el nodo principal de la palabra planta y se derivan de él las categorías específicas que serán hojas, tallo, raíz las cuales unidas forman el nodo principal.

El programa maneja varias herramientas en las cuales se pudo tabular y depurar información, estableciendo formatos y variables a analizar de nuestro interés, las categorías emergentes, establecidas para el análisis fue alrededor de los procedimientos orales, sistemáticos, escritos, representaciones gráficas, estas atribuidas al proceso de aprendizaje significativo.

Una vez se evidenció que profesores en formación inicial identificaron la relación con los temas propuesto para la intervención (Tabla 1), se les solicitó dar su opinión acerca de la construcción de la estrategia de intervención para el SSFI, arrojando lo siguiente:

Como base central de esta nube de palabras se colocó la palabra “relación”, y el término “fisicoquímica”, conocidas como categorías emergentes, se tuvieron en cuenta los aportes que realizan los PFI ya que así se logra identificar si evidenciaron una relación de la propuesta de intervención con las temáticas de fisicoquímica I, lo cual fue necesario para visualizar su postura.

Imagen 7. Nube de palabras punto de vista de PFI de la propuesta de intervención.

Fuente: Nvivo

El programa Nvivo también permitió identificar y analizar, la parte actitudinal frente al aula virtual, colocando parámetros de palabras “positivas” y “negativas” como las categorías, establecidas a interés, según el discurso esto se llevó a cabo mediante la depuración de información en el programa Nvivo, se realizó mediante el reflejo según el estado de ánimo, es decir la parte actitudinal y motivacional de los profesores en formación inicial, con el uso de palabras como “bien”, “bonito”, “chévere” asociándose a una categoría de estado “positivo” y palabras como “regular” “malo” “difícil” a una categoría de estado “negativo”.

La parte actitudinal de los profesores en formación inicial, también fue relevante, ya que esto nos indicó su disponibilidad frente a la propuesta de intervención SSFI,

teniendo en cuenta las opiniones en las sesiones en Microsoft teams, al igual que sus intervenciones por mensajes o aportes orales, esto se analizó según las palabras positivas o negativas y se les dio una escala en la cual se obtiene un comportamiento neutro (Anexo 10).

7.3. Finalización

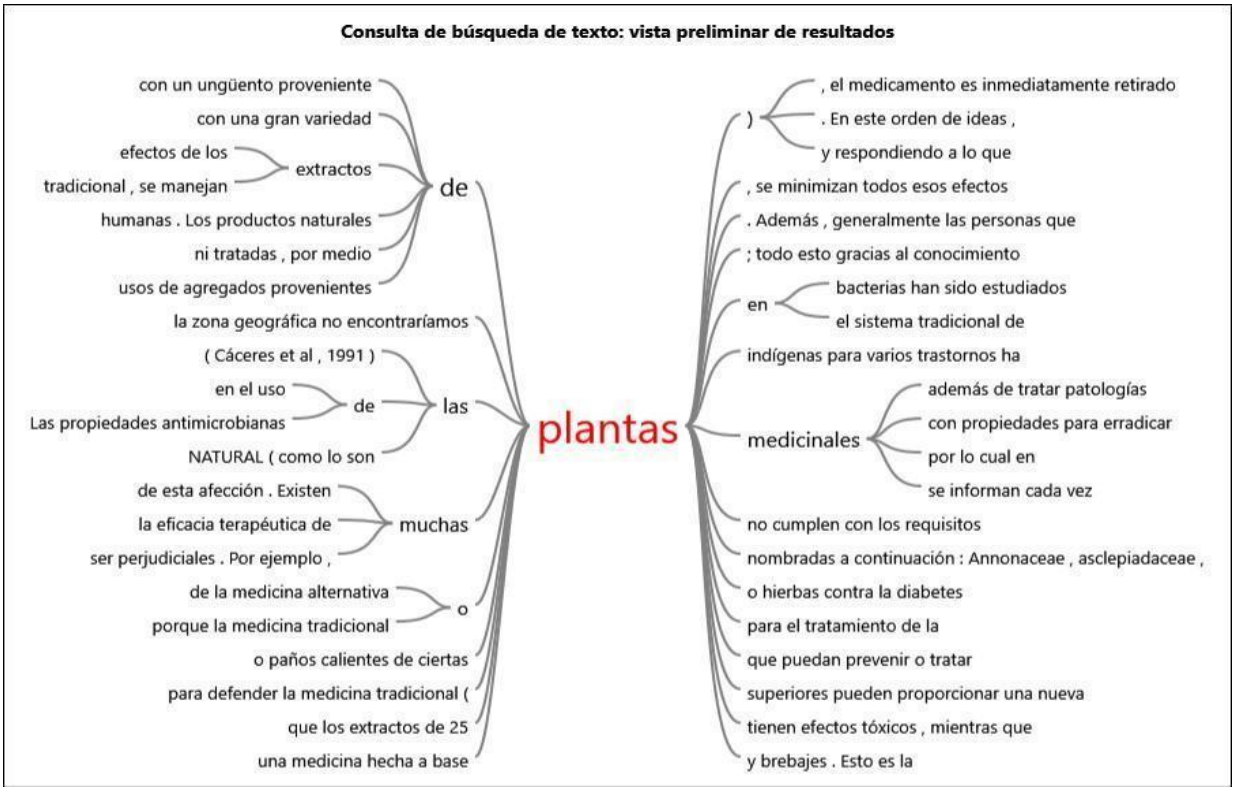
Los profesores en formación inicial, elaboraron en la etapa de cierre una herramienta didáctica en forma de periódico con el fin de evaluar el aprendizaje proposicional, se les permitió realizar consultas externas acerca de otras especies herbáceas y otras patologías haciendo uso de lo visto en clase con el fin de evidenciar la viabilidad de la intervención, predominando los conceptos del SSFI estos son llamados “periódicos” ya que tienen la estructura en forma de conceptualizar y brindar información.(Anexo 12).

Los periódicos educacionales, son una herramienta de socialización, usados como instrumentos para promover el proceso de aprendizaje de los estudiantes, a lo largo de la historia se han venido empleando para diferentes actividades, sin embargo es esta intervención, según Martínez R, Heredia Y (2010), con el paso del tiempo los estudiantes, han venido mejorando su parte tecnológica, sin embargo, dejan de lado algunas herramientas físicas, con las cuales se puede desarrollar y promover el autoaprendizaje, logrando obtener un aprendizaje significativo, por lo tanto proponen en su artículo tecnología educativa en el salón de clase, renovar y actualizar estas herramientas evitando eliminarlas de la educación, uno de estos son los periódicos virtuales, los cuales sirven para socializar ideas.

Los PFI en la elaboración de los periódicos mostraron la capacidad de adaptar a otra situaciones la patología, demostrando que la intervención permite ser empleada en otros fenómenos o problemas sociales que se quieran abordar, pues la vitalidad de entender y apropiarse de los conceptos no se pierde, adicionalmente manifiestan

que al establecer la relación de los conceptos fisicoquímicos con conceptos biológicos y bioquímicos les permite establecer aún más la relación con los otros contenidos curriculares de otras áreas de la carrera, demostrando que si hay un aprendizaje significativo, específicamente de carácter proposicional. De modo que el aprendizaje por proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.(Moreira,1997)

Imagen 8. Esquema árbol relación palabra plantas



Fuente: Nvivo

El programa Nvivo también permitió elaborar esquemas en los cuales se relaciona el discurso en conjunto de los PFI, con una palabra que sea el centro del análisis, estos esquemas son estructurados para trabajar la asociación de temáticas con conceptos, lo cual permitió interpretar las ideas que desarrollaron alrededor de la palabra “plantas” la cual se ve inmersa en contextos culturales, en el uso de medicina alterna para el tratamiento de patologías, también se evidencia una caracterización de sus propiedades, las diferentes técnicas que se usan para su uso, y las debidas preparaciones que debe tener para poder ser suministrada, en este punto como se pudo observar los profesores en formación inicial realizaron una apropiación del conocimiento alrededor del término plantas, lo cual promueve el aprendizaje significativo bajo un enfoque de solución de problemas, con esto los participantes se sienten identificados promoviendo el interés en las ciencias, y en el uso de alternativas para su aprendizaje

Baracaldo (2012) resalta que para realizar un enfoque cualitativo en el área que se quiera abordar o en este caso intervenir, para promover el aprendizaje significativo, es importante despertar el interés de los jóvenes en la ciencia y más por pasar de lo intangible a lo tangible con ayuda de plantas. La elaboración de los periódicos indico parte de una conceptualización de las temáticas de SFI con relación a la especie herbácea y sus propiedades medicinales como una alternativa de currículo para el espacio académico, un compromiso por parte de los profesores en formación inicial, el cual se ve reflejado en los detalles y minuciosas características que aportan un conocimiento transversal, en el cual desean profundizar, realizando consultas e investigaciones aumentando su información acerca de las temáticas con el fin de adquirir un conocimiento y convertirlo en discurso.

Bajo el contexto pedagógico, una evaluación que apunta a la mejora exige sin duda, una mirada renovada de la evaluación, que obliga necesariamente a pensar en establecer una nueva cultura evaluativa, que supere con creces las funciones administrativas centradas en el registro de calificaciones. En este sentido, la idea es que el proceso evaluativo se transforme en una retroalimentación permanente, que permita efectivamente la mejora de los aprendizajes. De esta manera, es urgente instalar una nueva cultura evaluativa, cuya materialización en las aulas, donde se potencie la reflexión pedagógica, por sobre los habituales discursos administrativos. Por último, es menester que en la formación inicial docente, las universidades garanticen desarrollar competencias evaluativas donde el futuro profesor, demuestre un tratamiento focalizado en aprendizajes significativos, en el marco de una evaluación auténtica, alternativa y de desempeño. (Salazar, 2018).

Los aportes donde predomina conceptos de fisicoquímica I, se manifestó mayormente con las temáticas de sistemas termodinámicos en esta sección los profesores en formación inicial, profundizaron en el intercambio de energía y materia, realizaron una conceptualización acerca de estas temáticas y luego lo relacionaron con el cuerpo humano al padecer ciertas patologías, el manejo de estas temáticas asociados a los cuerpos como un universo del cual hay que cuidar, demuestra que la enseñanza bajo una propuesta de intervención con el uso de

estrategias, logra dar las herramientas necesarias para que los profesores en formación inicial realizaron sus construcciones aportando a su proceso de aprendizaje, lograron contribuir a un acercamiento con los contenidos del SSFI. Adicionalmente los estudiantes manifestaron que entender un fenómeno como sistema y luego establecer cómo éste interactúa con su entorno les permite identificar las variables termodinámicas, Siendo un método de adaptación a otras áreas o temáticas en su futuro ejercicio como docentes.

Cuadro 2. Categorías encuesta final

Categorías para los estudiantes del espacio académico sistemas fisicoquímicos I 2020-1						
Ítem	**Criterio**	**Cantidad de respuestas**	**Negativo**	**Moderadamente negativo**	**Moderadamente positivo**	**Positivo**
Temáticas	Identificar si se abordó correctamente las temáticas correspondientes al núcleo I del syllabus del espacio de sistemas fisicoquímicos I	8			2	6
metodología	Determinar si la metodología mediada por TIC, es útil y permite un mayor aprovechamiento del espacio académico	8			3	5
Relación	Diagnosticar la coherencia y concordancia de los temas abordados con los establecidos en el syllabus para sistemas fisicoquímicos I, teniendo una aplicación en la vida cotidiana	8				8
Comprensión	Identificar la pertinencia de las herramientas empleadas en las en el espacio de sistemas fisicoquímicos I	8			2	5
Pertinencia	Evaluar la conveniencia de intervenir un Syllabus con temáticas como plantas medicinales y enfermedades inflamatorias	8			1	7
Herramientas	Identificar la utilidad de las herramientas empleadas en las en el espacio de sistemas fisicoquímicos I	8			3	5

Fuente: autor

Los estudiantes demostraron que la metodología empleada mediada por TIC, por plataformas como teams, y el aula virtual elaborada en Wix , permitió establecer una relación entre las temáticas, logrando que los PFI comprendieran lo establecido en el núcleo temático I (Anexo 1), relacionándolo con las enfermedades inflamatorias

y la dermatofitosis y como planta como la Cañandonga *Cassia grandis* o *Cassia fistula* podrían ser una alternativa para tratar estas patologías , dándoles las herramientas para ser capaces de adaptar dichas temáticas a otros fenómenos de interés según el docente.

La metodología que se abordó para una intervención al SSFI en su núcleo I planteado para la implementación de estrategias, fue aceptada por los PFI, manifestaron que la transversalidad y la versatilidad de las temáticas, les permitieron aprender significativamente al relacionarlo con fenómenos y problemáticas de la vida cotidiana, trazando analogías y estableciendo una relación entre conceptos químicos, físicos, biológicos y bioquímicos. Encontraron interesante las herramientas dando sus respectivas recomendaciones de cómo mejorar la interacción en las plataformas fortaleciendo el trabajo en grupo y logrando una mayor accesibilidad a la información, en este punto los autores se atreven a retomar lo mencionado por Trigwell y Prosser (1994), donde mencionan la fortaleza del aprendizaje significativo con base en la congruencia establecidas por Biggs entre la motivación-estrategia, donde la retroalimentación que realizaron los PFI, es una evidencia clara de su compromiso e interés que despertó la propuesta de intervención promoviendo el aprendizaje significativo en la población, retomando el enfoque de Biggs (1993), para el aprendizaje significativo, en primera instancia, Biggs (1979) lo llamó Modelo General del Proceso de Estudio y, posteriormente, Modelo 3P de Enseñanza y Aprendizaje (1993). Desde su concepción el modelo contempló como variables intervinientes del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes los factores presagio, proceso y producto. El factor Presagio se constituye a partir de la relación de variables propias del estudiante y variables contextuales de enseñanza; el factor proceso, a partir de las variables mediadoras entre el estudiante y el resultado de aprendizaje; por último, el factor producto, desde la relación de las variables propias del estudiante, contextuales y mediadoras (Hernández, Martínez, Da Fonseca y Rubio, 2005).

Adicionalmente, se resalta la pertinencia de la intervención pues a pesar de ser temáticas poco empleadas en este espacio, destacaron la relación entre la conceptualización y el desarrollo de habilidades matemáticas con el fin de

establecer un equilibrio, permitiendo estimular sus estilos de aprendizaje, logrando que la mayoría de los ítems evaluados se inclinaran hacia lo positivo analizando sus percepciones y su discurso a lo largo de la implementación.

La presente propuesta arrojó resultados positivos en cuanto al desarrollo del aprendizaje significativo de los PFI, por medio del trabajo con la propuesta de intervención del SSFI con el uso de la estrategia basado en la planta Cañandonga (*Cassia grandis*) o (*Cassia Fistula*), esto visto desde el análisis del discurso, evidenciando una comprensión y autonomía en su aprendizaje con relación al área de fisicoquímica, desde los tres tipos de aprendizaje significativos propuestos por Ausubel, es decir, el aprendizaje conceptual caracterizado porque su intencionalidad es reproductiva o memorística, pues se basa en la atribución de significado a determinadas conceptos; el aprendizaje representacional , cuya característica es comprensiva, donde los conceptos son representados por símbolos categóricos; y por último, los aprendizajes proposicionales cuya intencionalidad es eminentemente transferencial. Están relacionadas de forma jerárquica, como puede deducirse fácilmente de su diferente grado de complejidad: primero es necesario poseer un conocimiento representativo, es decir, saber qué significan determinados símbolos o palabras para poder abordar la comprensión de un concepto, que es, a su vez, requisito previo al servicio del aprendizaje proposicional, en el que se generan nuevos significados a través de la relación entre conceptos, símbolos y palabras. Tomando ese hecho como punto de partida, se llega a la adquisición de nuevos conceptos a través de la asimilación de los contenidos del SSFI, con el fin de fortalecer la propuesta, sin embargo, para lograr una profundización se debe realizar la parte práctica del trabajo, el cual arrojaría datos a analizar, permitiendo establecer una relación con la teoría y por tanto, con los cálculos matemáticos en la asignatura, también se recomienda emplear otras herramientas TIC las cuales permitan un desarrollo más amplio de las temáticas, facilitando la interacción y motivando a los profesores en formación inicial, y por último el diseño de una ruta metodológica que posibilite a los profesores en formación inicial establecer relaciones con otras áreas de las ciencias, promoviendo el desarrollo científico.

6. CONCLUSIONES

Se evaluó una estrategia de intervención del syllabus mediada por TIC, cuya implementación se dio con la ayuda de una conceptualización de la Cañandonga (*Cassia grandis*) o (*Cassia Fistula*) como posible tratamiento para patologías inflamatorias como la dermatofitosis, con el fin de generar un aprendizaje significativo, desde actividades en las que se evidenció inicialmente con el aprendizaje representacional donde se atribuyen significados a determinados símbolos utilizándolos como referentes, para desde sus propiedades explicar los contenidos del Syllabus de Sistemas fisicoquímicos I, por su parte a través de los mapas conceptuales, se logró identificar que los estudiantes presentaban un aprendizaje de tipo proposicional ya que se evidenciaron ideas concretas frente a los términos a tratar, utilizando conceptos de su entorno para dar explicación a los mismos, estableciendo relaciones coherentes entre ellos. Adicionalmente en la elaboración de los periódicos se evidenció la capacidad de adaptar a otras situaciones las propiedades de la especie herbácea, manifestando que al establecer la relación de los conceptos fisicoquímicos con aquellos que son de carácter bioquímico, les permite establecer aún más la relación con los otros contenidos curriculares de otras áreas de la carrera, demostrando que si hay un aprendizaje significativo, específicamente de carácter proposicional.

Se diseñó un aula virtual, capaz de permitir la interacción y reforzar algunas falencias conceptuales en las leyes y variables de la termodinámica, contando con información verídica que ayudo al proceso educativo de los profesores en formación inicial. Sin embargo, se considera que para la comprensión y buena ejecución de esta herramienta es necesario realizar un proceso de adecuación y socialización hacia la comunidad. En ese sentido, el aula virtual facilitó que los estudiantes pudieran visualizar información mediante lecturas, videos, actividades a desarrollar, en el proceso de implementación de la estrategia se pudo conocer el impacto que esta tuvo en el aprendizaje significativo de los profesores en formación inicial, mediante el análisis del discurso con el uso del programa Nvivo, el cual posibilita la identificación de las concepciones en las temáticas trabajadas, mediante la frecuencia de palabras, lo cual permitió interpretar las ideas que desarrollaron alrededor del tratamiento de patologías, donde se demostró además, una

apropiación del conocimiento alrededor de los conceptos a desarrollar bajo un enfoque de solución de problemas.

Se valoró la incidencia de la estrategia ya que desde lo propuesto por Ausubel en el aprendizaje significativo las ideas se relacionan sustancialmente con lo que el alumno ya sabe, los nuevos conocimientos se vinculan, de manera estrecha con los anteriores, de modo que, el contenido del aprendizaje debe ser potencialmente significativo y el estudiante debe poseer en su estructura cognitiva los conceptos utilizados previamente formulados, de manera que el nuevo conocimiento pueda vincularse al anterior, adicionalmente se debe manifestar una actitud positiva hacia el aprendizaje significativo demostrando una disposición para relacionar el material de aprendizaje con la estructura cognitiva particular que posee, esto se pudo evidenciar en el análisis del discurso ya que arrojo una relación en el uso de conceptos y términos por parte de los profesores en formación inicial.

También las distintas aplicaciones como los mapas, el periódico y el aula virtual, se propusieron de modo que en los estudiantes se evidenciara la comprensión de los términos de Fisicoquímica I de manera gradual, es decir, se logrará en primera instancia identificar que pueden a través de símbolos representar dichas temáticas, lo que por consiguiente los orientó a la formación de definiciones concretas y sustentadas demostrando también, que la finalidad de todo proceso de enseñanza fuese dirigido hacia la construcción en concreto de los conceptos o temas a desarrollar de modo que desarrollaron un discurso para dar explicaciones a los mismos, pues alcanzaban a establecer relaciones frente al componente matemático, conceptual y un contexto biológico, es decir, se alcanzó el aprendizaje proposicional.

7. RECOMENDACIONES

Para futuras intervenciones se recomienda la implementación de prácticas de laboratorio ya que son actividades de gran importancia que permite la construcción conceptual. Estas prácticas se dejan establecidas en el trabajo de grado (Anexo 8 y 9), para dar una futura respuesta a la hipótesis del uso de la especie herbácea Cañandonga (*Cassia grandis*) o (*Cassia Fistula*), como tratamiento alterno a la dermatofitosis

Para lograr que la estrategia sea más atractiva para los profesores en formación inicial se debe actualizar el uso de las herramientas con el fin de adaptarlas a las necesidades y accesibilidad del grupo, adicionalmente plantear otras problemáticas que evidencian la viabilidad de la intervención, permitiendo desarrollar la toma de decisiones y fomentar el pensamiento crítico.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Achinstein P. (1987). Los modelos teóricos. Seminario de problemas científicos y filosóficos. México: UNAM.

Aduriz Bravo, A. (2001). Un modelo para introducir la naturaleza de la ciencia en la formación de los profesores de ciencias. *Revista Pensamiento Educativo*, 30, 315-330

Aldana a, (2015), especialista en gerencia de instituciones educativas, las aulas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje de las instituciones de educación superior de la ciudad de Cartagena. Universidad del Tolima. Colombia

Ándica Bueno, L. (2015). La enseñanza-aprendizaje de la Química a través de las plantas medicinales. Universidad Nacional de Colombia. Colombia.

Ascencio J, (2018), Evaluación de aprendizaje significativo y estilos de aprendizaje: Alcances propuesta y desafíos en el aula. Tendencias pedagógicas. Nº31

Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona: Ed. Paidós.

Baracaldo M, (2012). Las plantas en la vida cotidiana: una propuesta didáctica para el aprendizaje significativo del ciclo de crecimiento de las plantas en estudiantes de primer grado en educación básica en el Colegio San Carlos. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia.

Biggs, J. (1987). Student approaches to learning and studying. Hawthorn, Vic., Ausralia: Australian Council for Educational Research.

Biggs, J. (1988). Approaches to the enhancement of instruction on approaches to learning, Higher Education Research and Development, 8(81), 7-25.

Biggs, J. (1989). Approaches to the enhancement of tertiary teaching. Higher Education Research and Development, 8 (1), 7-25.

Biggs, J. (1990). Teaching for desired learning outcomes. En N. J. Entwistle, Handbook of Educational Ideas and Practices. London: Routlegde.

Biggs, J. (1993). What do inventories of students' learning processes really measure? A theoretical review and clarification, British Journal of Educational Psycholoy, 63, 3-19.

Cabañas, Ojeda (2003), Aulas virtuales como herramienta de apoyo en la educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Ingeniería sistemas, Lima.

Castellanos, Alcalá.D, (2010), Plan de negocio para el fortalecimiento, la expansión y la consolidación de la microempresa “Comercializadora de Arte Colombiano Catalina” en el municipio de Ráquira, Boyacá. (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Chiquinquirá.

Cordero.J, Boshier.D, (2003), Establecimiento y manejo de árboles en sistemas agroforestales. In: Árboles de Centroamérica: Un Manual para Extensionistas, CATIE and Oxford Forestry Institute, England.

Chamizo J.A. (2007). Las aportaciones de Toulmin a la enseñanza de las ciencias Enseñanza de las ciencias, 25, 133-146.

Chamizo J.A. (2007). Teaching modern chemistry through historical recurrent teaching model, Science & Education, 16, 197-216

Chewchinda.S, (2013). HPLC Quantitative Analysis of Rhein and Antidermatophytic Activity of *Cassia fistula* Pod Pulp Extracts of Various Storage Conditions. Biomed Res Int.

Claure V, Quisbert Y, Lizeca R, (2006), Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Clin. vol 51 no.1 La Paz.

Clement J.J. AND REA RAMIREZ M.A. (2008). Model Based Learning and Instruction in Science. NewYork: Springer.

Clement J.J. (2008) Creative Model Construction in Scientists and Students. New York: Springer.

De Chadaverian S. AND Hopwood N. (2004). Models. The third dimension of science. Stanford: Stanford University Press

Domínguez-Marrufo, L. S., Sánchez-Valenzuela, M. M., & Aguilar-Tamayo, M. F. (2008). Rúbrica con Sistema de Puntaje para Evaluar Mapas Conceptuales de Lectura de Comprensión. *Concept Maps: Making Leaning Meaningful Proc. of the Fourth Int. Conference on Concept Mapping*, 210–213.

Franco C. y Colinvaux D. (2000). Grasping Mental Models in Gilbert J. K and Boulter C.J. (eds), Developing Models in Science Education. Dordrecht: Kluwer.

Francoeur E. (2001). Molecular models and the articulation of structural constrains in chemistry, in Klein U (ed) Tools and Modes of Representation in the Laboratory Sciences. Dordrecht: Kluwer

Galagovsky, L. (2004a). Del Aprendizaje Significativo al Aprendizaje Sustentable. Parte 1: el modelo teórico. Enseñanza de las Ciencias, 22 (2) 230-240, 2004, ICE, Barcelona, España.

Galagovsky, L. (2004b). Del Aprendizaje Significativo al Aprendizaje Sustentable. Parte 2: derivaciones comunicacionales y didácticas. Enseñanza de las Ciencias, 22 (3), 349-364, ICE, Barcelona, España.

Galiano, J (2014). Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado. UNED. Colombia.

Gilbert J. Boulter C. y Elmer R. (2000). Positioning Models in Science Education and in Design and Technology education in Gilbert J. K and Boulter C.J. (eds) Developing Models in Science Education. Dordrecht: Kluwer.

Guzmán L, Taron A, y Núñez A (2015), Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol. 13 No. 2 (123-129)

Greca, I.M. Y Moreira, M.A. (1998). Modelos mentales y aprendizaje de Física en electricidad y magnetismo, Enseñanza de las Ciencias, 16, 289-303.

Hernández Pina, F. (1997). El aprendizaje de los alumnos en el marco del plan nacional de evaluación de las instituciones universitarias. En H. Salmerón (Ed.), Evaluación Educativa (pp.175-206). Granada: Geu

Hernández Pina, F., García, M.P. y Maquilón, J. (2000, 26 - 30 de septiembre). Los enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios en función de su titulación. (Tomo 2). En Actas del XII Congreso Nacional e Iberoamericano de pedagogía. Hacia el tercer milenio: Cambio educativo y educación para el cambio. (pp. 477-479). Madrid.

Hoffmann, R. y Lazlo P. (1991). Representation in Chemistry, Angew Chem.Int.Ed. Engl. 30, 1-16

Kind V. (2005). Más allá de las apariencias. México: Santillana-UNAM.

Lafourcade, Rodríguez, Escalona y Laurido. C, (2014). Estado del arte sobre *Cassia*

grandis L. f. (cañandonga). Chile.

Lozano A, Baquero, Moreno M, (2014). Aula virtual para la enseñanza de los conceptos estructurantes en ecología para la práctica docente, trabajo de grado, universidad pedagógica nacional. Bogotá, Colombia.

Manzano, (2005) Mecanismos de adherencia e invasión de dermatofitos a la piel, Rev. CES Med 2013; 27(1): 67-75. Medellín. Colombia.

Martínez, R., & Heredia, Y. (2010). Tecnología educativa en el salón de clase. *Revista Mexicana de Investigación Educativa: RMIE*, *15*, 371–390.

Mendoza, Montero.T, (2004). Introducción a la Patología, Especialista de Segundo Grado en Anatomía Patológica. Profesora e Investigadora Titular. La Habana

Moreira M (2010), ¿Porque conceptos?, ¿Por qué aprendizaje significativo?, ¿Por qué actividades colaborativas? ¿Por qué mapas conceptuales?. Universidad de Rio Grande do Sul. Brasil.

Moreira M, (1979), Concept maps in physics teaching, Journal of College Science Teaching 8(5): 283-286

Moreira M, (1997), Aprendizaje significativo: Un concepto subyacente, Instituto de Física, Universidad de Rio Grande do Sul. Brasil.

Ramírez L, (2005) uso de plantas medicinales en el tratamiento de enfermedades en la población de santa marta (colombia). Biología. Colombia.

Ramírez.J, Gracia.C, Vizcaino.J, Cárdenas, Gutierrez.F, Muga. H, Villagran.S, (2012) Acción reductora del extracto etanólico sobre el radical libre. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.

Rayo. D, Suesca. F, Acevedo. I, Cabarcas. A, (2016), Dermatofitosis, una patología dermatológica que afecta a los habitantes de la ciénaga de la virgen. Bogotá, Colombia.

Rivero A, Wamba A (2006), Naturaleza de la ciencia y construcción del conocimiento científico. La naturaleza de la ciencia como objetivo de enseñanza. Universidad de Sevilla. España.

Rogers, R, (1989), El proceso educativo según Carl R, Rogers: La formación y la igualdad de las personas, Revista interuniversitaria de formación del profesorado

nº6 Noviembre p.p 599- 603

Román, J. (2011). El sistema educativo de la Restauración en el distrito universitario de Valladolid (1875-1900), Junta de Castilla y León, Valladolid, 1994, p. 135.

Sandoval M. Mandolesi M y Cura R (2013). Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior. Educa. Vol. 16, No. 1, pp. 126-138. Argentina.

Schibecci, 1984; Yager y Penick 1983 y McDermott, (1990), Enseñanza de la Ciencia y de la Matemática". *Science Education*, 70 (2), 139-149.

Schmeck, R. R. (1988a). An introduction to strategies and styles oflearning. En R.

R. Schmeck (Ed.). Learning strategies and learning styles. New York: Acadernic Press.

Schmeck, R. R.(l988b). Individual differences and learning strategies, En C.E. Weinstein, E. T. Goetz y P. A. Alexander (Eds.). Leaming and study strategies: Issues in assessment, instruction and evaluation. New York: Academic Press.

Schunk, D. H. (1991). Learning theories. An educational perspective. New York: McMillan

Stockmayer, Gilbert J, K, (2003). Children's Science and its consequences for teaching. *Science Education*, 66 (4), 623-633.

Tapia C, (2016), Enfermedad de Darier. Reporte de un caso. Revista mexicana de pediatría. Pp 21-24. México

Taron. A, Guzmán, L y Núñez. A (2015). Polvo de la semilla *cassia fistula* como coagulante natural en el tratamiento de agua cruda. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol 13 No. 2 (123-129)

Torres, M. (2010), La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas, Revista Electrónica Educare, XIV

Trigwell, K., & Prosser, M. (1996). Qualitative differences in approaches to teaching first year university science.Higher Education, 27(1), 75

Tversky B. (2005). Prolegomenon to scientific visualizations, in Gilbert J.K. (ed) Visualization in Science Education. Dordrecht: Springer.

UdeA, s., (2019). Estrategia pedagógica. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia.

Underwood M (2009), Early management of persistent non-specific low back pain: summary of NICE guidance. The bmj.

UNED, (2013). Estrategia didáctica. Universidad Nacional de Educación a distancia. COLOMBIA.

Valle, A., González, R., Núñez, J., Suárez, J., Piñeiro, I. y Rodríguez, S. (2000). Enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios. Psicothema, 12(3), 368- 375

Vega, N., Flores-Jiménez, R., Flores-Jiménez, I., Hurtado-Vega, B., & Rodríguez-Martínez, J. S. (2019). Teorías del aprendizaje. *XIKUA Boletín Científico de La Escuela Superior de Tlahuelilpan*, *7*(14), 51–53.

Vélez H, Rojas W, Borrero J, Restrepo J. (2003). Enfermedades Infecciosas. Corporación de investiga.

9. ANEXOS

Anexo 1. Syllabus del espacio académico de fisicoquímica I, del departamento de química, de la Universidad Pedagógica Nacional.

NÚCLEO PROBLÉMICO I: DEFINICIONES BÁSICAS, PROCESOS TERMODINÁMICOS Y TRABAJO MECÁNICO Y CALOR.

Áreas temáticas:

Dimensiones, unidades. Estado, propiedades termodinámicas, clasificación de las propiedades, fase, cambios de fase. Ley cero de la termodinámica. Estado de equilibrio termodinámico, definición de procesos, proceso de cuasiequilibrio, procesos isotérmicos, isobáricos, isométricos. Procesos de expansión y compresión, ciclos, representación de procesos en diagramas termodinámicos.

Definición de trabajo en termodinámica, calor, convención de signos, unidades de trabajo, trabajo por unidad de masa, potencia, trabajo de frontera móvil, trabajo de compresión y expansión, proceso politrópico de los gases. Otras formas de trabajo.

NÚCLEO PROBLÉMICO II: LA NATURALEZA DE LA FISICOQUÍMICA Y LA TEORÍA CINÉTICA DE LOS GASES.

Preguntas orientadoras:

¿Desde la teoría cinética molecular de los gases que se infiere sobre el comportamiento ideal y real de los gases? ¿A que se denomina el factor de comprensibilidad en un gas y como incide en el comportamiento como ideal o real?

Áreas temáticas:

Postulado de estado, ecuaciones de estado, tablas termodinámicas, superficies termodinámicas. Gases ideales, ecuación de estado. Teoría cinética molecular de la materia. Conceptos de presión, Temperatura. Ley del gas ideal, Gases Reales, Ley Barométrica y Distribución de Maxwell.

NÚCLEO PROBLÉMICO III: LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA.

Preguntas orientadoras:

¿Qué tipos de procesos termodinámicos caracterizan un sistema? ¿Qué cambios en las variables de estado determinan que un proceso termodinámico sea considerado reversible o irreversible? ¿Son lo mismo las funciones de trayectoria que las funciones de estado?

Áreas temáticas:

Primera ley de la termodinámica para ciclos, primera ley de la termodinámica para sistemas cerrados. Energía interna y entalpía, aplicación de la primera ley para procesos isobáricos, calor especifico a volumen y a presión constante para sustancias puras. Energía interna, entalpía y calores específicos para gases ideales. Procesos reversibles e irreversibles. Termoquímica y Calorimetría. Diagramas T-v, P-v, P-T. Domos de saturación, línea de líquido comprimido y vapor sobrecalentado, isobaras, isotermas, punto crítico, isobara e isoterma crítica. Punto y línea triple. Zona de líquido comprimido, vapor sobrecalentado.

NÚCLEO PROBLÉMICO IV: LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA.

Preguntas orientadoras:

¿Cuáles son las condiciones y variables que determinan el funcionamiento termodinámico de las máquinas? ¿De qué manera el empleo de temperaturas bajas ha contribuido al desarrollo en la ciencia y la tecnología?

Áreas temáticas:

Segunda ley de la termodinámica para ciclos, sistemas cerrados y abiertos. Ciclo de Carnot, entropía y cambios. Máquina térmica, rendimiento térmico, refrigerador y bomba de calor. Enunciado de la segunda ley para ciclos, enunciados de Kelvin-Planck, Clauisius, desigualdad de Clausius. Entropía, propiedad termodinámica, unidades de la entropía, entropía por unidad de masa. Cambio de entropía para procesos reversibles e irreversibles. Balance de entropía para sistemas cerrados. Procesos adiabáticos reversibles. Cambio de entropía para gases ideales, diagrama T-s, representación de procesos y ciclos en los diagramas T-s. Balance de entropía para sistemas abiertos, proceso adiabático reversible.

NÚCLEO PROBLÉMICO IV: INTRODUCCIÓN AL EQUILIBRIO QUÍMICO

Preguntas orientadoras:

¿Qué parámetros termodinámicos permiten predecir el sentido futuro de una reacción? ¿Cuál de estos parámetros es el más empleado y por qué?

Áreas temáticas:

Condiciones Termodinámicas del Equilibrio.

Anexo 2. Encuesta diagnóstico de los profesores en formación que ya cursaron el espacio académico de fisicoquímica I

Universidad Pedagógica Nacional de Colombia
Facultad de Ciencia y tecnología
Departamento de química
Trabajo de grado

¡CAÑANDONGA! UNA PROPUESTA DESDE EL CURRÍCULO DE FISICOQUÍMICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

La siguiente encuesta será utilizada en el trabajo de grado ¡CAÑANDONGA! UNA PROPUESTA DESDE EL SYLLABUS DE FISICOQUÍMICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, por lo cual la información se maneja de manera anónima y sólo será de conocimiento de las tesistas, agradecemos su sinceridad todo aporte es valioso.

1- Semestre en el que se encuentra (1-15, graduado)
2- ¿Cuántas veces vio el espacio de Sistemas fisicoquímicos I?
3- ¿Con cuál docente?
4- ¿Qué opina de la metodología que manejo el/los docentes?

5- ¿En qué temas del syllabus tuvo dificultades?
6- ¿En qué temas del syllabus tuvo facilidad en el aprendizaje?
7- Desde su opinión como estudiante cuál metodología prefiere:

- Tradicional (cálculos, ejercidos, matemática)
- Alterna (analogías, conceptos, relación con la vida cotidiana)
- Un poco de ambas

¿Por qué?

8- Desde su opinión como docente en formación cuál metodología prefiere:
   - Tradicional (cálculos, ejercidos, matemática)
   - Alterna (analogías, conceptos, relación con la vida cotidiana,
   - Un poco de ambas

   ¿Por qué?

9- ¿Desde su perspectiva como estudiante al relacionar la temática de tipos de sistema por cuál optaría?
   - Ambos
   - Ninguno
   - Otro, ¿Cuál?

Anexo 3. Encuesta para los profesores en formación inicial que cursan el espacio académico de fisicoquímica I.

Universidad Pedagógica Nacional de Colombia

Facultad de Ciencia Y tecnología

Departamento de química

Trabajo de grado

¡CAÑANDONGA! UNA PROPUESTA DESDE EL CURRÍCULO DE FISICOQUÍMICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

La siguiente encuesta será utilizada en el trabajo de grado ¡CAÑANDONGA! UNA PROPUESTA DESDE EL SYLLABUS DE FISICOQUÍMICA PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, por lo cual la información se maneja de manera anónima y sólo será de conocimiento de las tesistas, agradecemos su sinceridad todo aporte es valioso.

1- ¿Cuántas veces ha visto el espacio de Sistemas fisicoquímicos I?
2- ¿Con cuál docente?
3- ¿Qué opina de la metodología que maneja el/los docentes?
4- ¿Qué aspectos le cambiaría a esta metodología?
5- ¿Desde su opinión como estudiante, cuál metodología prefiere la tradicional (cálculos, ejercidos, matemática) alterna (analogías, conceptos, relación con la vida cotidiana)
6- Ahora su opinión como docente en formación cuál metodología prefiere la tradicional (cálculos, ejercidos, matemática) alterna (analogías, conceptos, relación con la vida cotidiana)
7- ¿Cree que las herramientas usadas en este espacio académico son suficientes para la apropiación de conceptos? Indica por qué.
8- ¿Considera interesante enfocar el uso de plantas medicinales a las temáticas de fisicoquímica para atacar algunas patologías? Siendo 1 nada interesante 5 muy interesante.
9- ¿Cómo describe el desarrollo de las clases de fisicoquímica I, según su opinión en cuanto al uso de estrategias y actividades en clase?
10- ¿Cómo describe el desarrollo de las clases de fisicoquímica I, según su opinión en cuanto a la relación de conceptos de biología y bioquímica?

Anexo 4. Herramienta didáctica Aula virtual Inicio

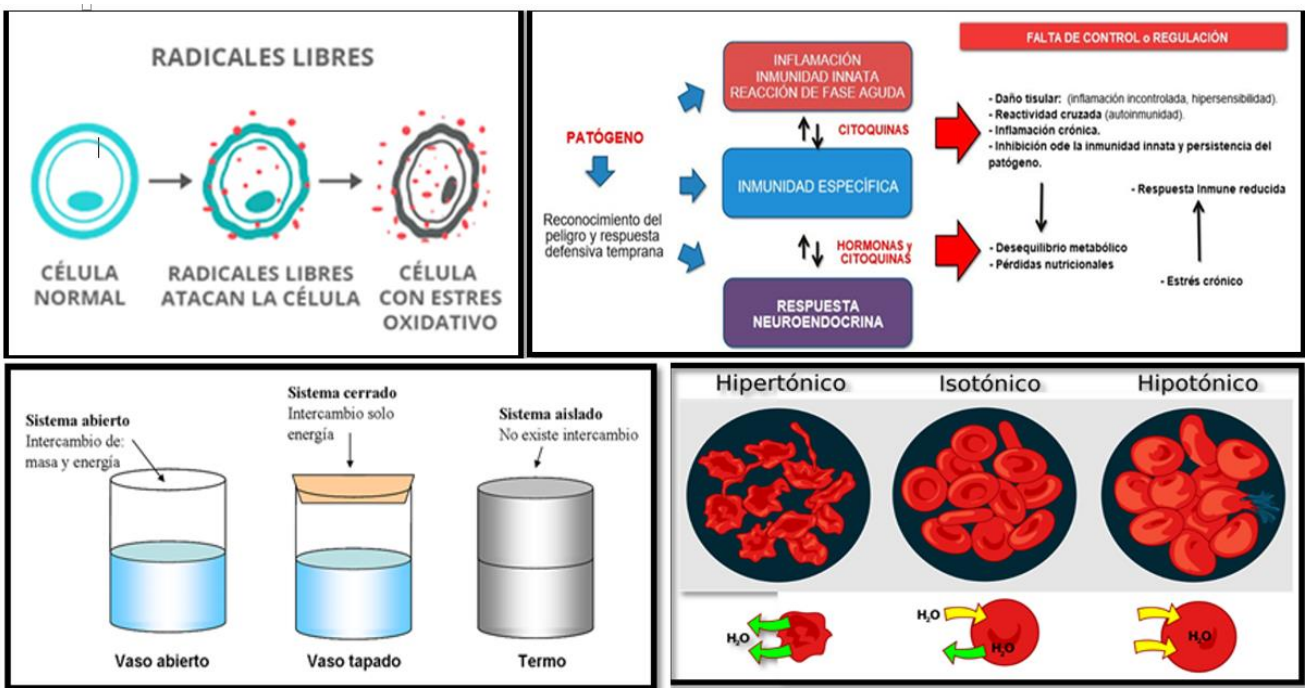
https://kandrea474.wixsite.com/fisicanandonga

Anexo 5. Rúbrica evaluativa.

Criterios para evaluar	Muy Bueno 3	Bueno 2	Regular 1	Malo 0	Puntaje	Peso	Total
Concepto principal	El concepto principal está relacionado con la patología o medicina alterna con uso de plantas y es adecuado con la pregunta de enfoque	El concepto principal es relevante dentro del tema de plantas medicinales y la dermatofitosis, pero puede ser auxiliar y no presenta pregunta de enfoque	El concepto principal pertenece al tema de plantas y sus propiedades o patologías, pero no es fundamental y no responde a la pregunta de enfoque	El concepto principal pertenece no tiene relación con el tema de plantas y sus propiedades o patologías, pero no es fundamental y no presenta pregunta de enfoque	3	X3	9
Conceptos subordinados	El mapa conceptual incluye todos los conceptos importantes con relación a las plantas sus propiedades y las enfermedades (patologías), que representan la información principal del tema o pregunta de enfoque. No repite conceptos	El mapa conceptual incluye la mayoría de los conceptos importantes, que representan el tema de las plantas y sus propiedades con relación a las patologías. No repite conceptos	Faltan la mayoría de los conceptos importantes que representan el tema de plantas y sus propiedades con relación a las patologías (dermatofitosis). Repite algún concepto	El mapa conceptual solo incluye algunos de los conceptos importantes que representan el tema de plantas y sus propiedades con relación a las patologías, pero faltan los más significativos. Repite varios conceptos y enfatiza en conceptos ajenos o irrelevantes.	2	X10	20
Ortografía gramática y limpieza	La mayor parte de las proposiciones son válidas de acuerdo con la pregunta de enfoque y el tema: plantas sus propiedades, patologías representando la información principal ordenada y entendible	Algunas de las proposiciones no son válidas y no representan la información principal de plantas y patologías características. Tiene algunos errores gramaticales al menos 3	Solo algunas de las proposiciones son válidas de acuerdo con el tema plantas sus propiedades y patologías o pregunta de enfoque. Presenta varias proposiciones muy generales. Tiene algún error gramatical máx. 5	Presenta proposiciones inválidas de acuerdo con el tema con enlaces que describen una relación inexistente, afirmaciones falsas y no presenta palabras de enlace. Tiene más de 5 errores.	3	X10	30
Enlaces cruzados y creatividad	El mapa conceptual integra enlaces creativos y novedosos. Contar por enlace.	El mapa conceptual muestra enlaces cruzados adecuados gramaticalmente, pertinentes y relevantes basado en la información del principal del tema.	El mapa conceptual presenta enlaces cruzados adecuados gramaticalmente pero un tanto irrelevantes al asociarlos a la información del tema principal plantas sus propiedades y patologías	El mapa conceptual presenta enlaces cruzados irrelevantes, redundantes, o erróneos tanto gramaticalmente como en términos de la información principal del tema.	2	X2	# de enlaces 5 a 10

Jerarquía	Todos los conceptos están ordenados jerárquicamente Presenta más de 4 niveles, y más de 7 ramificaciones	Todos los conceptos están ordenados jerárquicamente se presentan al menos 3 niveles jerárquicos, y tiene 6 o 7 ramificaciones	Se presenta al menos 3 niveles jerárquicos, pero uno de ellos corresponde al ejemplo y presenta al menos 5 ramificaciones	Presenta menos de 3 niveles jerárquicos y menos de 5 ramificaciones la estructura del mapa es lineal y no presenta una organización jerárquica	3	X7	21
Estructura (complejidad estructural)	Presenta estructura jerárquica compleja y equilibrada con una organización clara y fácil interpretación	Presenta una estructura jerárquica clara pero no equilibrada, apariencia simple, o desordenada y difusa de entender	Presenta una estructura jerárquica clara pero no equilibrada, o bien una apariencia equilibrada, pero en exceso simple, o un tanto desordenada y difusa	Mapa lineal con varias secuencias de oraciones largas hacia los lados, o hacia abajo, presenta una estructura ilegible, desorganizada o encimada, caótica o difícil de interpretar	2	X3	6

Anexo 6. Herramientas visuales, Aula virtual.



Anexo 7. Prácticas de laboratorio. Propuestas para la solución tópica.

PRACTICA DE LABORATORIO N°1

OBTENCIÓN DE EXTRACTO ETANÓLICO DE MATERIAL VEGETAL.

OBJETIVOS

- Obtener por medio de maceración y secado un extracto etanólico del material vegetal de Interés
- Producir un ungüento o pomada desde material vegetal de interés para el estudio de sus propiedades ante una afección micótica

INTRODUCCIÓN

La extracción es el proceso en el cual se pone en contacto un solvente con el material vegetal, para que éste penetre las células vegetales logrando el retiro de las sustancias extraíbles por solubilidad o por difusión. Existen diversos métodos de extracción, los Cuales se pueden clasificar en tres grupos: maceración, percolación y por fluidos Supercríticos (Camacho, 2014)

Maceración. Este método se realiza a temperatura ambiente o más elevada, el cual consiste en exponer el material vegetal, cortado o molido, al contacto con un solvente hasta que éste penetra y disuelve las sustancias solubles, seguido de un proceso de separación del material vegetal (filtración, centrifugación, entre otros). Existen diferentes subtipos de maceración, entre ellas: maceración simple o estática, maceración dinámica y digestión.

Percolación. Consiste en hacer pasar el solvente a través del material vegetal en aparatos con cuerpos cilíndricos, provistos de un control de flujo para regular el solvente, para lograr la extracción. El material vegetal es extraído con varias porciones de solvente, siendo posible llegar a una extracción exhaustiva y no es necesario separar el extracto del material vegetal.

Pomada: Son formas farmacéuticas para uso externo de consistencia semisólida que contiene hasta un 40% de agua sobre una base grasa.

Requisitos deseables en un excipiente:

• pH neutro o ligeramente ácido (pH de las secreciones cutáneas = 5,5) • estabilidad química

y microbiológica para asegurar una buena conservación

• no reaccionar con el p.a. ni con el material del envase primario

• ser plástico, adherente y de fácil aplicación

• ser bien tolerado, no presentar alergia o irritación.

• poseer caracteres organolépticos agradables (olor, color)

• deben ceder adecuadamente el principio activo que incorporan

UNGÜENTOS: Preparaciones semisólidas destinadas para la aplicación externa sobre la piel o mucosas y que emplean como vehículo grasas y/o resinas.

MATERIALES, REACTIVOS Y EQUIPOS.

Materiales y equipos	Reactivos
1 Erlenmeyer	Etanol
1 Embudo de filtración	Caléndula
1 Agitador de vidrio	Diente de León
1 Frasco lavador	
1 Rota vapor	
2 Mangueras	
1 Frasco ámbar	
1 Licuadora	
1 Termómetro	

Materiales y equipos	Reactivos
1 vaso	Etanol
1 cuchara	Caléndula
1 botella de cerveza o pony malta	Diente de León
1 Licuadora	

PROCEDIMIENTO

Preparación del material vegetal

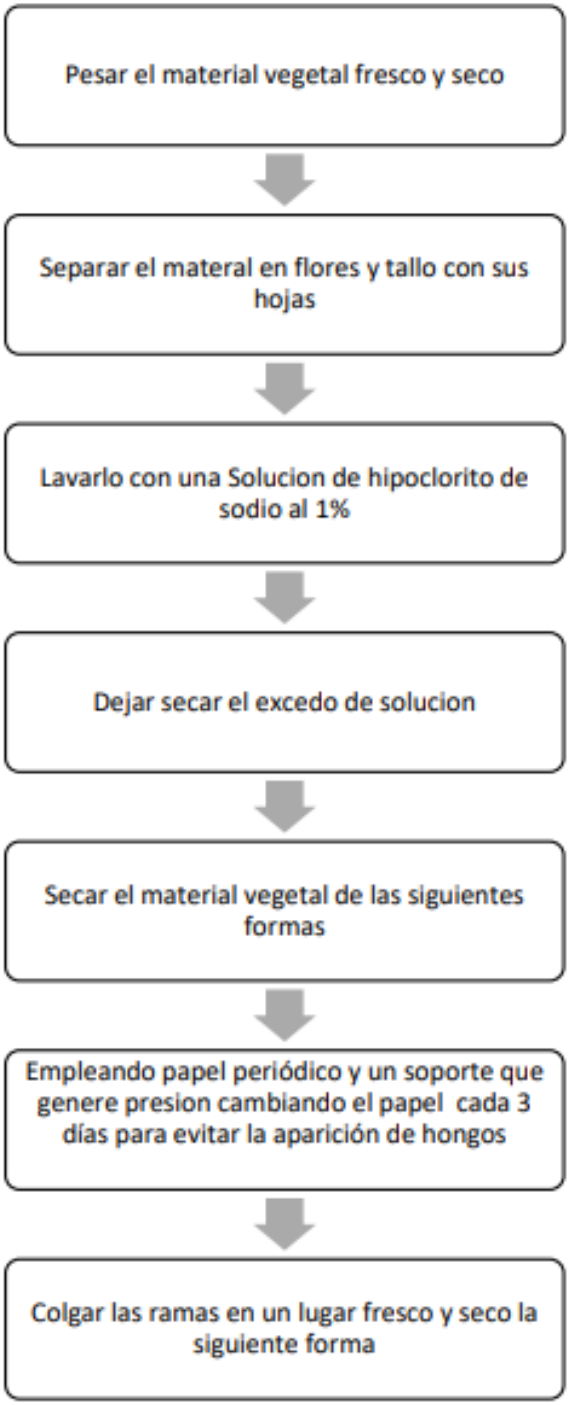
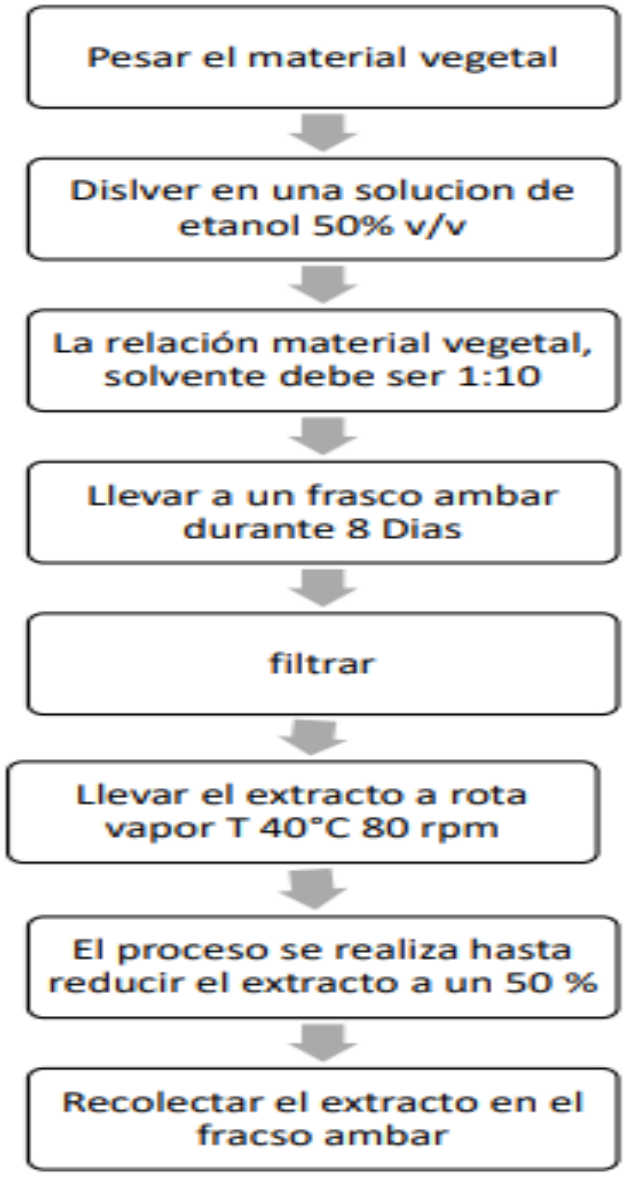
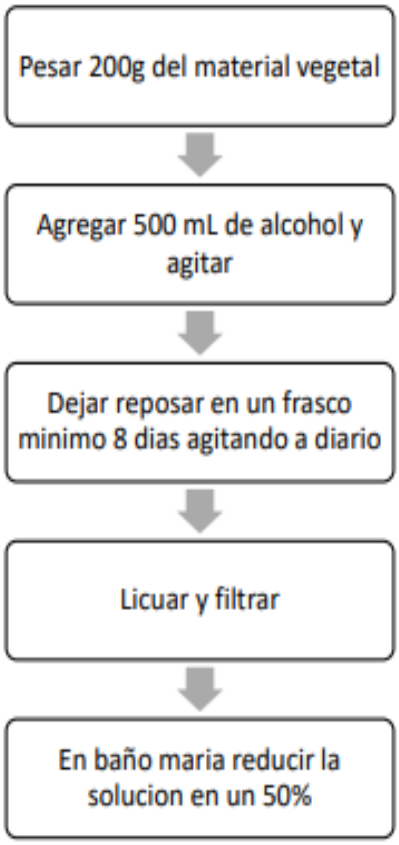

Pesar el material vegetal fresco y seco
Separar el materal en flores y tallo con sus hojas
Lavarlo con una Solucion de hipoclorito de sodio al 1%
Dejar secar el excedo de solucion
Secar el material vegetal de las siguientes formas
Empleando papel periódico y un soporte que genere presion cambiando el papel cada 3 días para evitar la aparición de hongos
Colgar las ramas en un lugar fresco y seco la siguiente forma

Imagen 1. Secado del material vegetal con papel periódico

Imagen 2. Secado del material vegetal tipo tendedero

Preparación del extracto etanólico


Pesar el material vegetal
Dislver en una solucion de etanol 50% v/v
La relación material vegetal, solvente debe ser 1:10
Llevar a un frasco ambar durante 8 Dias
filtrar
Llevar el extracto a rota vapor T 40°C 80 rpm
El proceso se realiza hasta reducir el extracto a un 50 %
Recolectar el extracto en el fracso ambar

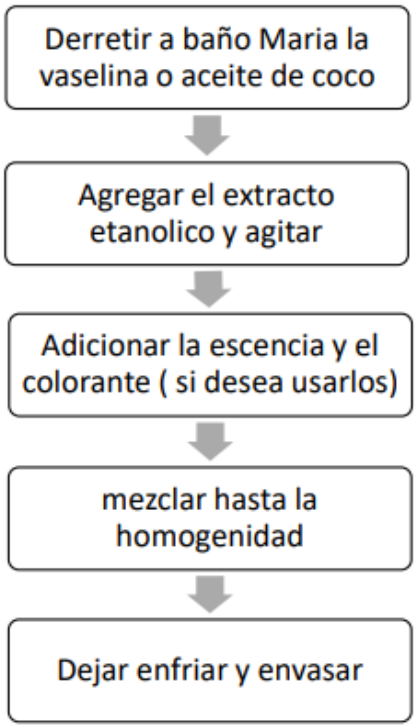


Preparación del ungüento

Materiales y equipos	**Reactivos**
2 Erlenmeyer 500ml 1000ml	Extracto etanolico
1 Agitador de vidrio	Vaselina
1 Frasco lavador	Aceite de coco
1 embace de almacenamiento	Aceite de almendras
Plancha de calentamiento	Esencia y/o colorante

Materiales y equipos	**Reactivos**
2 ollas grande y pequeña	Extracto etanolico
1 cuchara	Vaselina
1 embace de almacenamiento	Aceite de coco
	Aceite de almendras
	Esencia y/o colorante

PROCEDIMIENTO



Anexo 8. Prácticas de laboratorio. Propuestas para el cultivo de hongos

PRÁCTICA DE CULTIVO DE HONGOS

SISTEMAS FISICOQUÍMICOS I

Las dermatofitosis o tiñas (Tinea) son micosis superficiales causadas por un grupo de hongos queratinofílicos estrechamente relacionados, denominados dermatofitos. Estos afectan la capa córnea de la piel, pelos y uñas. La taxonomía de los dermatofitos y su identificación rutinaria en el laboratorio de Micología clínica se basa fundamentalmente en criterios morfológicos, macro y microscópicos, relacionados con la fase de reproducción asexual (fase imperfecta, anamorfo, mitospórico) de estos hongos. Los géneros que agrupan a las especies productoras de dermatofitosis son: Epidermophyton, Microsporum y Trichophyton

Introducción

Los dermatofitos son hongos filamentosos que afectan a la epidermis y anejos cutáneos. La principal característica de ellos es que invaden las capas superficiales queratinizadas de la piel, pelos y uñas. Algunos atacan la queratina, allá donde esté en la Naturaleza; otros son altamente especializados y, por tanto, restringen su patogenicidad a ciertos huéspedes y tejidos. Producen manifestaciones clínicas muy variables, desde síntomas leves, hasta lesiones supuradas e inflamatorias intensas, que reciben el nombre genérico de dermatofitosis o tiñas. Emmons, en 1934, clasificó los dermatofitos en tres géneros anamórficos (asexuales): Microsporum, Trichophyton y Epidermophyton, clasificación que sigue aceptándose en la actualidad. Los teleomorfos de los dermatofitos se clasifican en un género, Arthroderma. Por otra parte, según la adaptación de cada una de las especies o variedades de estos hongos a diferentes animales u otros reservorios ecológicos se dividen, clásicamente, en especies geofílicas, zoofílicas y antropofílicas. Los dermatofitos antropofílicos causan micosis sólo en el hombre, entre ellos: Microsporum audouinii, Trichophyton rubrum, Trichophyton schoenleinii, Trichophyton mentagrophytes var. interdigitale, Trichophyton tonsurans, Trichophyton violaceum, Epidermophyton floccosum etc. Entre los dermatofitos zoófilos, que originan micosis en los animales, a partir de los cuales se infecta el hombre, se puede citar a Microsporum canis, Trichophyton mentagrophytes, var. mentagrophytes, Trichophyton verrucosum, Trichophyton equinum, Microsporum gallinae, etc. Por último, los geófitos, especies que se encuentran en el suelo como saprófitos, nutriéndose de la queratina existente en él (pelos, escamas, plumas) y con quienes tanto el hombre como los animales se infectan directamente: Microsporum gypseum, Microsporum fulvum, Microsporum nanum, Microsporum cookei. De las distintas especies antes citadas, M. canis, M. gypseum, T. mentagrophytes, T. rubrum y E. floccosum son de distribución universal, siendo las que se aíslan con más frecuencia en nuestro medio. La localización y aspecto de la lesión nos orientará sobre la posible implicación de un determinado dermatofito. Así, las especies pertenecientes al género Microsporum afectan al pelo y la piel, E. floccosum invade la piel y las uñas y Trichophyton infecta tanto el pelo como la piel

y las uñas.

Materiales y reactivos

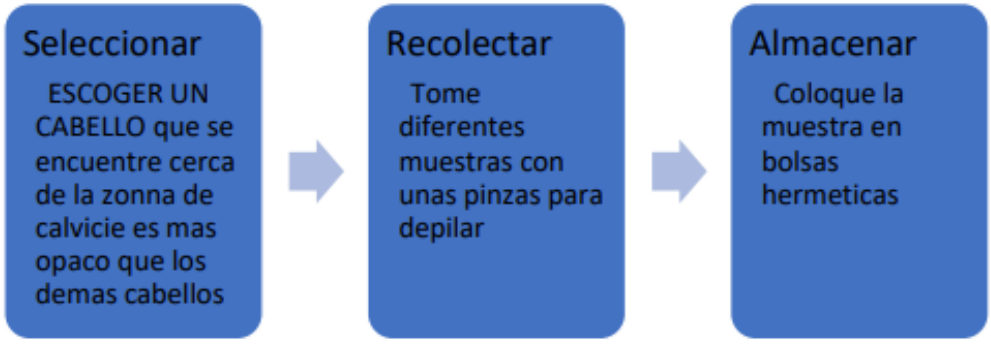
- 1 caja de Petri (por grupo)
- Papel filtro
- Rotulador
- Tubos de ensayo (6)
- Balanza analítica
- Pinzas, }
- bisturí
- Mechero bunsen
- Hidróxido de potasio

OBJETIVOS

- Conocer la correcta forma de extracción de muestras para analizar hongos
- Descubrir las características morfológicas de los hongos analizados.

Procedimiento

1. Obtención de la muestra



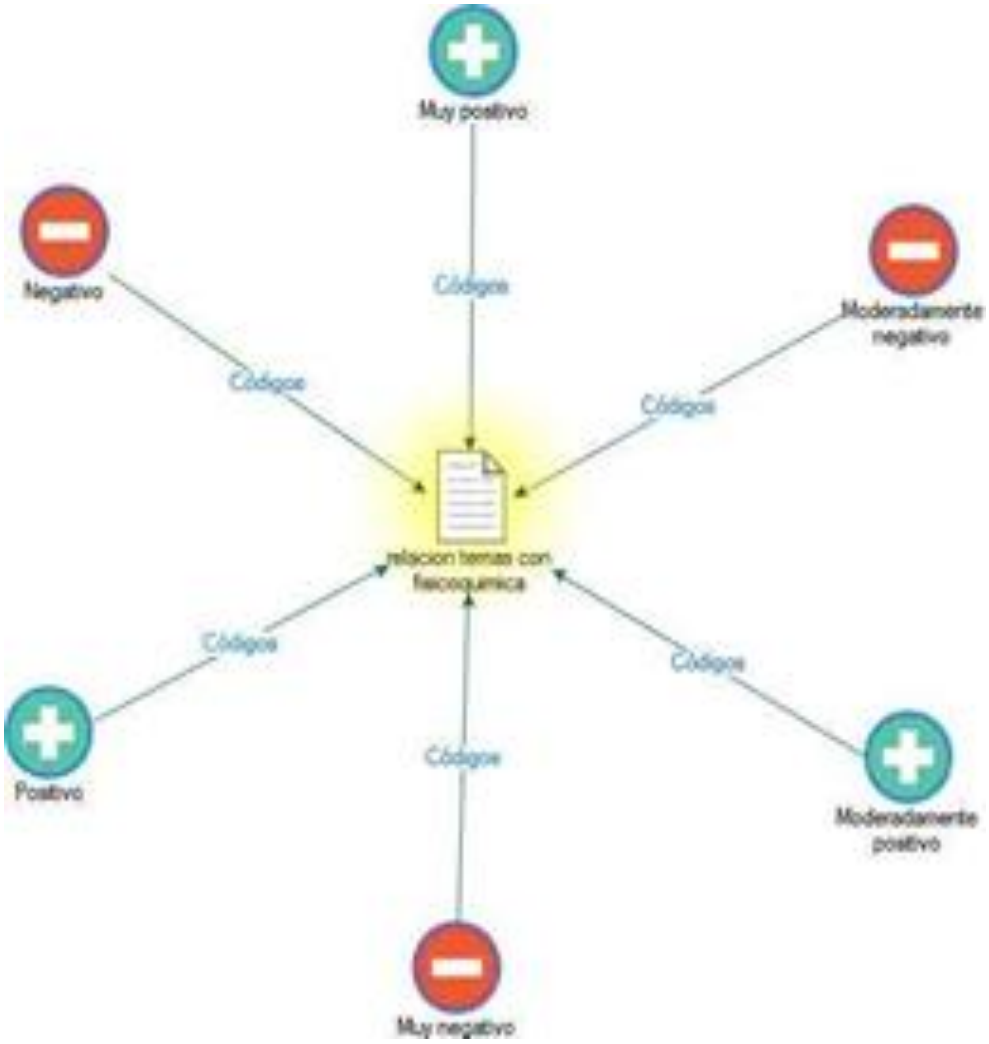
2. Procedimiento

Cuestionario

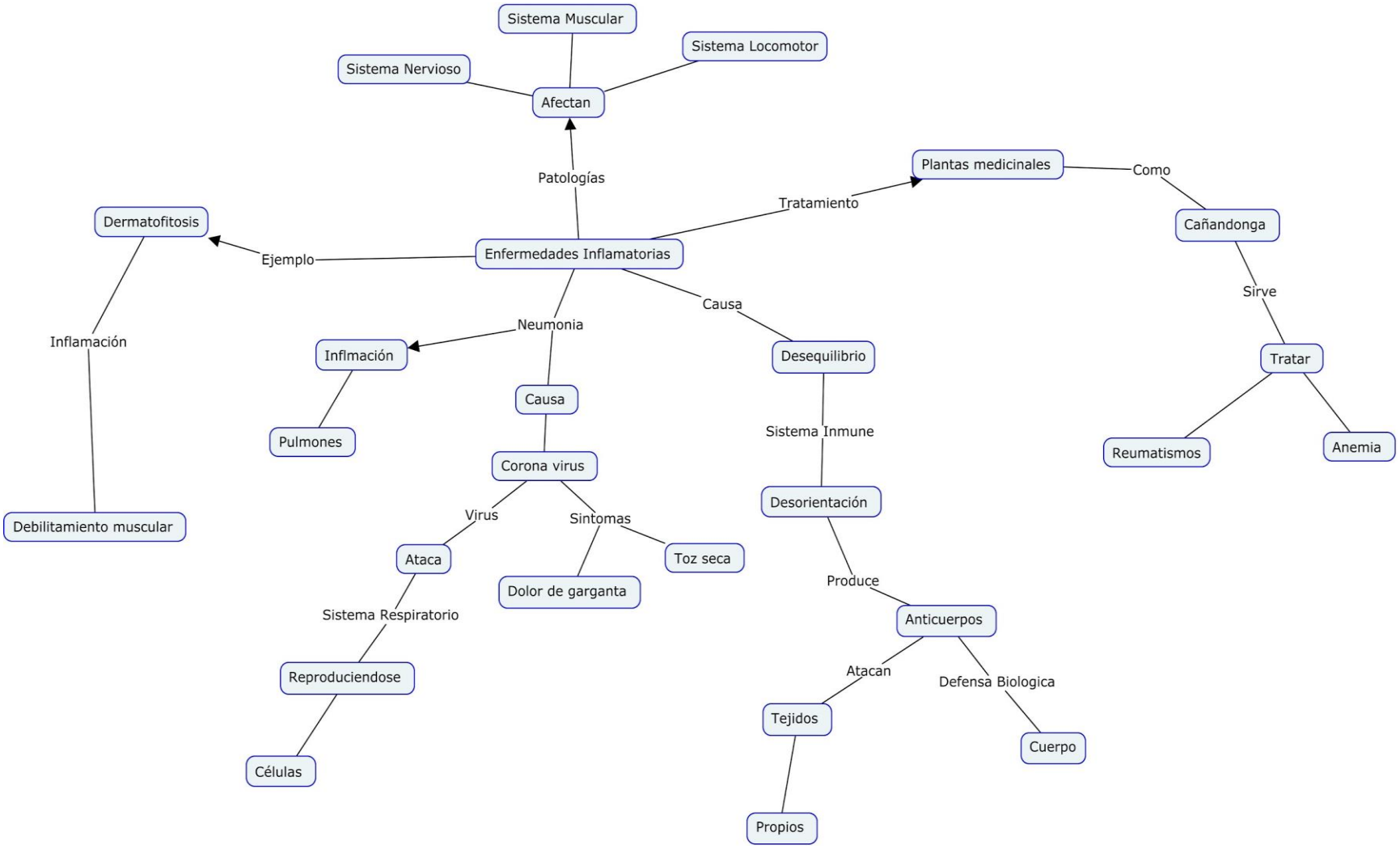
- ¿Cuáles son los hongos oportunistas?
- ¿Qué es un micelio?

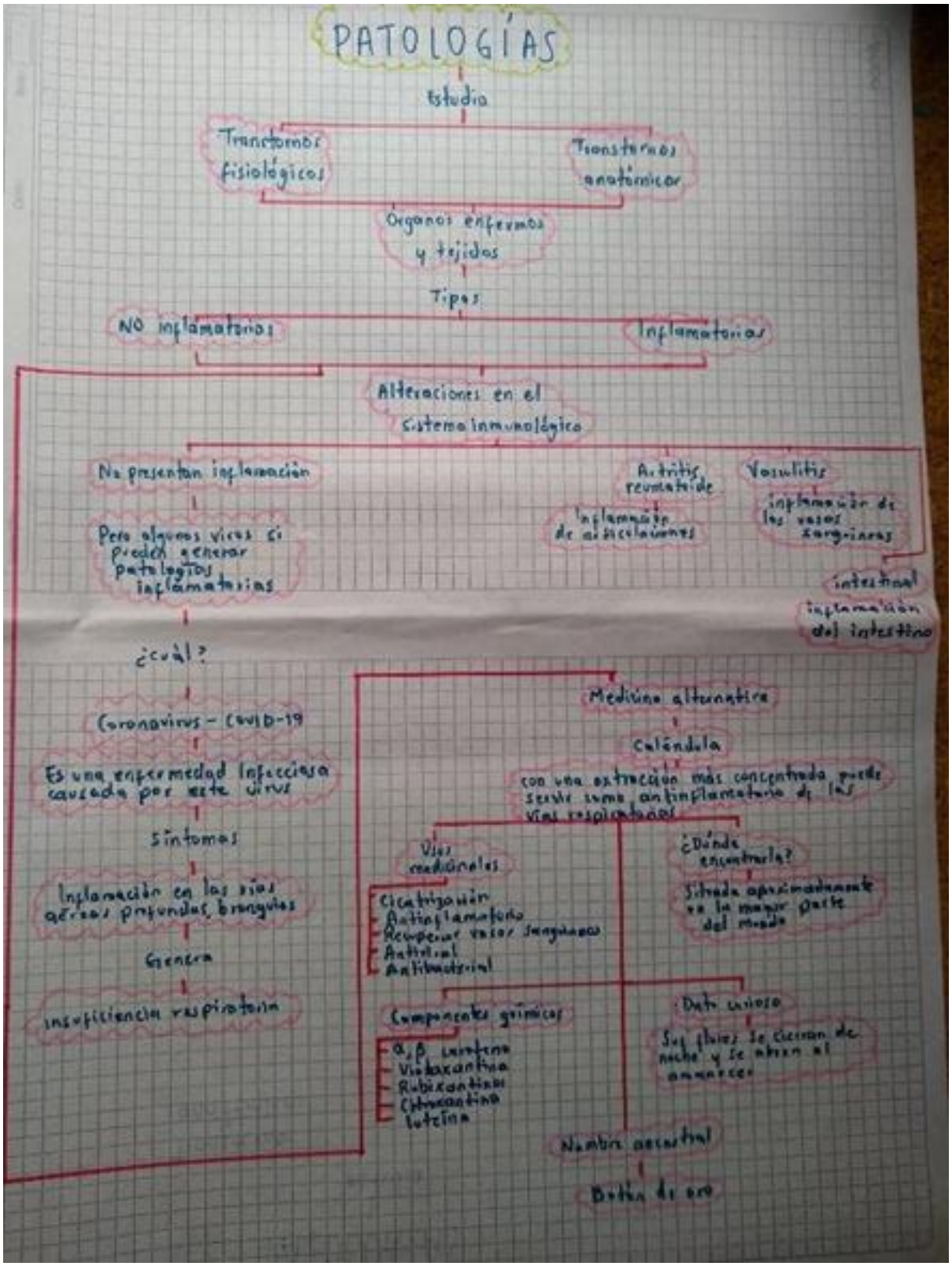
Anexo 9. Nube de palabra formada con el discurso de los profesores en formación.

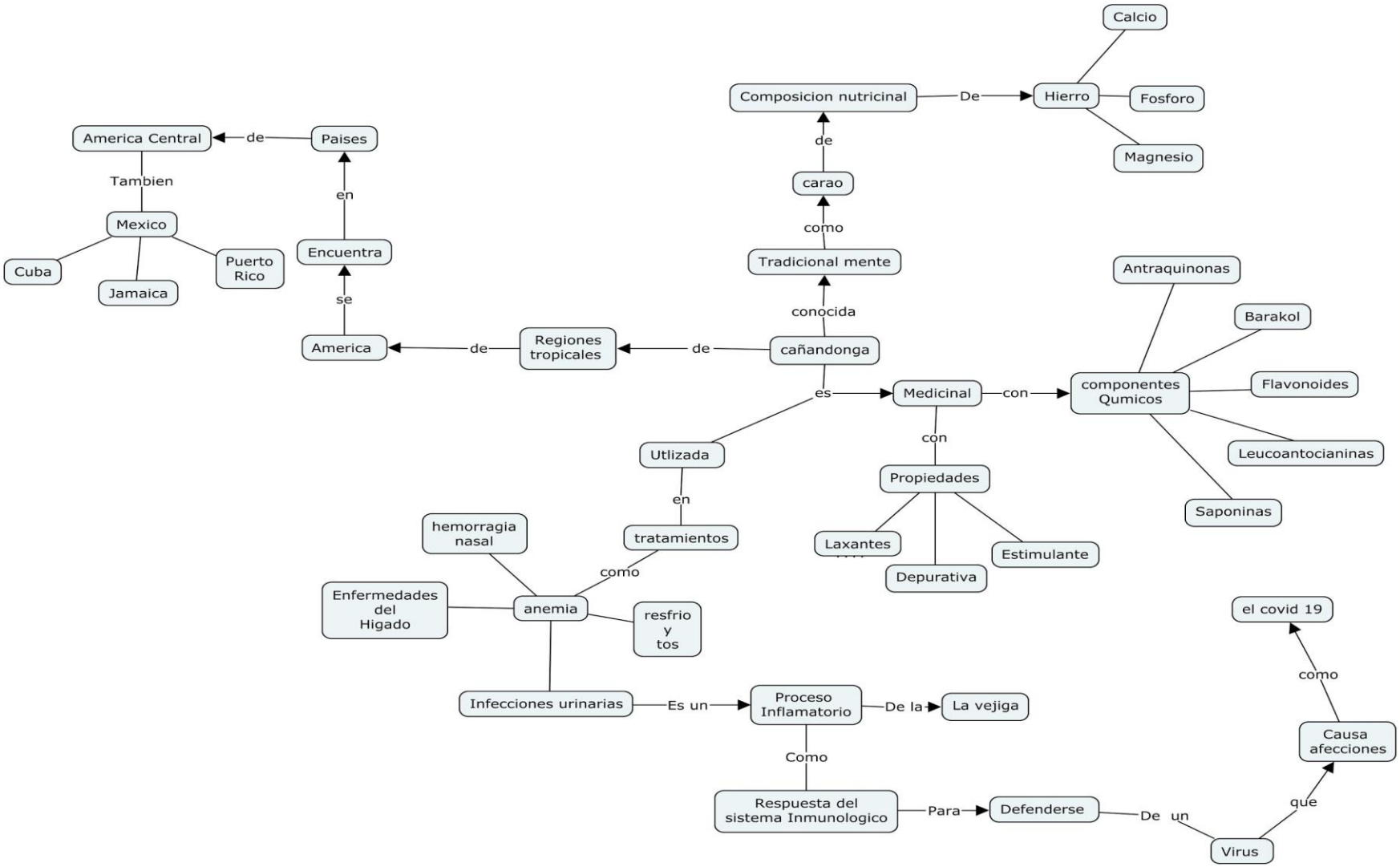
Anexo 10. Nodos de percepciones según el discurso de los profesores en formación.



Anexo 11. Trabajos de los profesores en formación mapas conceptuales.




PATOLOGÍAS
estudia
Trastornos fisiológicos
Trastornos anatómicos
Organos enfermos y tejidos
Tipos
NO inflamatorios
Inflamatorios
Alteraciones en el sistema inmunológico
No presentan inflamación
Pero algunos virus si pueden generar patologías inflamatorias
¿cuál?
Coronavirus - covid-19
Es una enfermedad infecciosa causada por este virus
Síntomas
Inflamación en las vías aéreas profundas, bronquios
Genera
insuficiencia respiratoria
Artritis reumatoide
Inflamación de articulaciones
Vasculitis
inflamación de los vasos sanguíneos
intestinal
inflamación del intestino
Medicina alternativa
Caléndula
con una extracción más concentrada puede servir como antiinflamatorio de las vías respiratorias
Vías medicinales
Cicatrizante
Antiinflamatorio
Recuperar vasos sanguíneos
Antiviral
Antibacterial
¿Dónde encontrarla?
Situada aproximadamente en la mayor parte del mundo
Componentes químicos
α, β caroteno
Violaxantina
Rubixantina
Citroxantina
luteína
Dato curioso
Sus flores se cierran de noche y se abren al amanecer
Nombre científico
Bolsa de oro

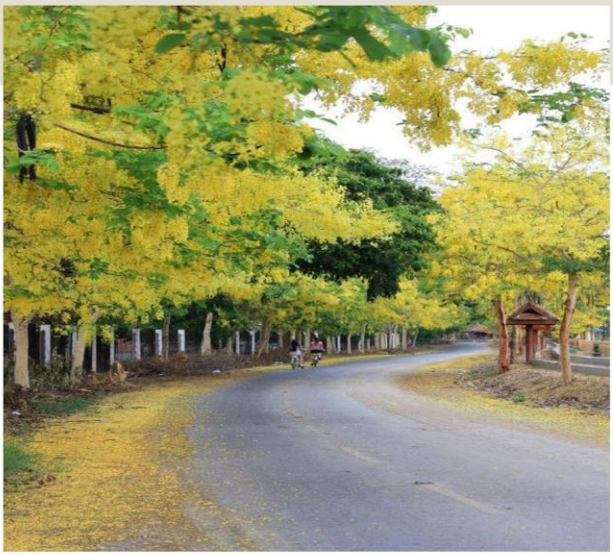

Calcio
Composicion nutricinal
De
Hierro
Fosforo
Magnesio
de
carao
como
Tradicional mente
conocida
Antraquinonas
Barakol
Flavonoides
Leucoantocianinas
Saponinas
componentes Qumicos
con
cañandonga
es
Medicinal
con
Propiedades
Laxantes
Depurativa
Estimulante
Utlizada
en
tratamientos
como
hemorragia nasal
Enfermedades del Higado
anemia
resfrio y tos
Infecciones urinarias
Es un
Proceso Inflamatorio
De la
La vejiga
Como
Respuesta del sistema Inmunologico
Para
Defenderse
De un
Virus
que
Causa afecciones
como
el covid 19
America Central
de
Paises
Tambien
Mexico
Cuba
Jamaica
Puerto Rico
en
Encuentra
se
America
de
Regiones tropicales
de

2020 / 05 / 11 // VOLUMEN º1

CASSIA FISTULA

LA PLANTA CUENTA CON PROPIEDADES MEDICINALES IMPORTANTES PARA EL SISTEMA DIGESTIVO Y RESPIRATORIO, ADEMAS DE OTROS COMPONENTES.

Árbol de Cassia fístula



Carretera de Asia rodeada de "lluvia de oro", es muy hermosa en algunas épocas del año

¿Qué es la Cañandonga?,

EDWIN MOLINA ARIAS
11 / 05 / 2020

Árbol nacional de Tailandia, la *cassia fistula* es también llamada "cañandonga" o "carao" en algunas partes del mundo. Su mayor aporte lo hace a la medicina, ya que sus propiedades laxantes la sitúan como un gran ayudante en el sistema digestivo. Además, tiene propiedades medicinales en otros sistemas del cuerpo, como el respiratorio.

Entre sus componentes químicos más generales podemos destacar el Hierro, Calcio, Fosforo, Magnesio, Quinonas, Azucares y Proteínas; esto quiere decir que el fruto y la hoja del Carao son bastante favorables para el cuerpo humano.

Un dato curioso de la cañafístula es que se puede consumir su fruto en forma de infusión con leche, para lo cual es necesario someter al fruto del Carao al fuego, con el fin de generar un derretimiento en la pulpa para la extracción de un líquido similar a la miel, la cual se consume en conjunto con la leche. En algunos países como Costa Rica, es bastante normal consumir este producto, aunque su olor es bastante particular, ya que es hediondo y muy poco apetitoso, similar al de los pies húmedos.

Puede lograr los 30 metros de largo.

Curiosidades de la "pecueca"

Entre otros datos curiosos de la planta, Podemos mencionar que puede llegar a medir hasta 16 metros, y como altura máxima puede llegar hasta los 30 metros. Sus frutos son alargados y cilíndricos, similares a una varilla aplastada; sus hojas son de un característico color Amarillo encendido, por lo cual en algunos lugares También se le puede llamar Lluvia de oro.

En cuanto a los cuidados de la cañafístula, no es muy exigente, por lo cual resulta bastante sencillo plantarla, únicamente basta un sitio seco que no tenga mucha humedad, preferiblemente en climas cálidos que no sobrepasen los 900 m.s.n.m (metros sobre el nivel del mar). Si la planta se siembra en un sitio que sobrepasa los 900 m.s.n.m simplemente se usa como una planta ornamental, ya que no produce frutos y es común verla como planta decorativa.

En el ámbito industrial, la madera de la cañandonga no es tan famosa, ya que resulta ser de muy mala calidad. Por eso, a diferencia del roble o del pino, no se encuentran muchos muebles hechos con madera de Carao. Esta planta cumple otras funciones mas importantes, como prevenir en muchos casos las hemorragias, ser favorable para tratamientos respiratorios, y funcionar como un buen laxante para el estreñimiento; por lo cual esta planta tiene otros campos de acción en donde se destaca.

Contiene bastantes parientes de su misma familia o especie *Cassia* de las cuales podemos relacionar muchas de las características principales de la *Fistula,* por lo cual podemos afirmar que el Carao presenta similitudes con otras plantas en cuanto a sus propiedades tanto medicinales como físicas y químicas.

CASSIA FISTULA

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Entre sus componentes químicos más relevantes, se encuentran las quinonas, antraquinonas, acido cinámico, manganeso, fosforo y algunos glicósidos, entre otros.
Como esta planta también tiene propiedades curativas dérmicas, se puede combatir la anemia, por lo que uno de sus principales componentes es el hierro. La fruta del carao posee flavonoides y polisacáridos, además de otras toxinas e inhibidores nutricionales. Entre la distribución nutricional se encuentran las siguientes composiciones:

Componente	*mg/100g de producto*
Hierro	2
Calcio	70
Fosforo	50
Magnesio	300

*Cuadro2: composición nutricional del fruto de carao (*Quirós Cognuck, S. 2007)

Además de esto, la pulpa del fruto del carao presenta un pH ligeramente acido, entre 5,2 y 5,4. Las quinonas (*ver imagen 1*), las cuales son uno de los principales componentes químicos de la cañafístula, se presentan como un anillo hexeno que tiene dos instauraciones en sus extremos y dos enlaces dobles con oxígeno en sus puntas, pueden obtenerse a partir de oxidación de fenoles. Estas quinonas se presentan por ejemplo en la vitamina K, que tienen gran participación en tareas aeróbicas o de respiración.

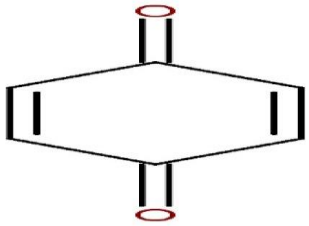


imagen 1: estructura básica de la quinona

Otro componente importante del carao son las antraquinonas (*ver imagen 2*), las cuales se presentan en el corazón de la madera y en la raíz, principalmente como glicósidos. La obtención de estos compuestos se debe a la reacción de un anillo de antraceno (3 ciclohexanos con insaturaciones y un metil en el carbono 1). Estas antraquinonas tienen aplicaciones en el ADN, pueden servir como antivirales por lo que puede intervenir en la formación de las enzimas de ADN y ADP.
Mencionando sus propiedades químicas, tiene un punto de ebullición de 300ºC y un punto de fusión de 133ºC; su fórmula molecular es $C_9H_8O_2$.

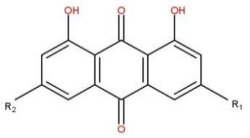


Imagen 2: estructura básica de la antraquinona

PRINCIPIO ACTIVO

El ácido cinámico (*ver imagen 3*) es el principio activo de la cassia fistula, ya que se presenta en gran parte en el fruto y la hoja de la planta.
El ácido cinámico es un anillo de benceno unido a un ácido carboxílico que presenta un doble enlace en el carbono nª 1 por lo que presenta reacciones por el benceno y por el grupo OH característico del ácido carboxílico. Este acido presenta dos isómeros, el cis y el trans *(ver imagen 4 y 5*). En mayor medida en la naturaleza se encuentra el isómero trans.

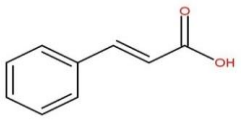


imagen 3: estructura del ácido cinámico

Este acido carboxílico presenta entre sus características físicas un color cristalino blanco, que puede ser sintetizado por medio de condensación aldólica. Tiene usos en la industria, los alimentos y en la medicina, principalmente por su capacidad de limpiador y como analgésico.

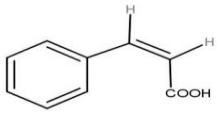


Imagen 4:isómero cis

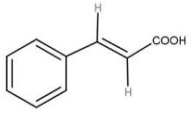


imagen 5: isómero trans

¿CÓMO ES REALMENTE LA REACCION DEL ÁCIDO CINÁMICO?
El ácido cinámico puede obtenerse a partir del benzaldehído (*ver imagen 6*) en reacción con anhidrido acético en presencia de un catalizador carboxilato ($C_2H_4O_2$) para producir una adición en primera parte del anhidrido, y después una ruptura heterolítica por presencia de agua y en un medio básico.

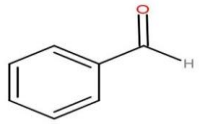


Imagen 6: estructura del benzaldehído

En cuanto a sus fuerzas intermoleculares, el ácido cinámico presenta enlace tipo puente de hidrogeno, ya que el lado donde reacciona con mayor probabilidad es por el lado donde se encuentra el ácido carboxílico (ver imagen), ya que este es muy polar, por lo que la parte más periférica de la molécula tiende a unirse por el grupo OH del ácido carboxílico.

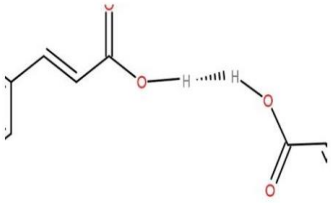


Imagen 7: fuerzas intermoleculares

En cuanto a su estructura geométrica, se puede afirmar que el benceno presenta geometría lineal, ya que su grupo puntual es C∞v. Esto quiere decir que carece de centro de inversión y se encuentra en un solo plano. Esta molécula también presenta enlace covalente polar, ya que la diferencia de electronegatividades entre los carbonos y los oxígenos no es tan alta.
En cuanto a su reactividad, el ácido cinámico presenta 3 sitios reactivos, sustituciones en el anillo de benceno, adiciones en los dobles enlaces, y reacciones en el grupo carboxílico *(ver imagen 8)*.

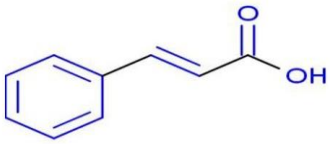


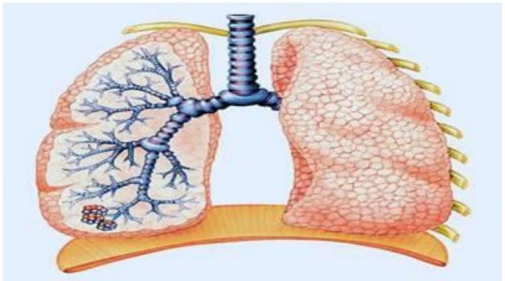
imagen 8: sitios reactivos.

MEDICINA

¿QUÉ PARTES DEL CARAO FAVORECEN EL CUERPO HUMANO?

Entre las partes del Carao que tienen propiedades medicinales, se pueden destacar la hoja, las flores, las semillas, la corteza y la raíz, el fruto y la pulpa.
La hoja puede eliminar el hongo que producen manchas o pigmentos en la piel, también puede ayudar en el combate del herpes, y en algunos casos puede inhibir el crecimiento de la sarna y el herpes.
Las flores y semillas contienen propiedades purgantes y laxantes, que pueden favorecer el sistema digestivo de las personas. Además de esto, también contienen propiedades favorables en el sistema respiratorio, lo que se traduce en propiedades antipiréticas y funciona como antitusivo, tanto para la gripe como para dolencias en el pecho. Se rumora que algunos componentes del Carao producen asma, pero no está comprobado todavía.
La corteza es buena para el reumatismo, por lo cual favorece a las personas mayores; además contiene propiedades cicatrizantes, lo cual favorece la recuperación estética de las heridas.
La raíz es usada como antiséptico gracias a un líquido que se puede extraer de su interior. Sus propiedades antisépticas permiten inhibir el crecimiento de gérmenes y organismos exteriores que puedan alterar el sistema inmune del cuerpo.
El fruto y la pulpa se caracterizan por sus propiedades estimulantes en la secreción láctea de las mujeres embarazadas, además de esto puede funcionar como inhibidor de hemorragias en el cuerpo, lo cual favorece la coagulación de la sangre y evita la muerte por desangrado.
Teniendo en cuenta la anterior información, se puede afirmar que muchas de las partes del árbol de Carao pueden funcionar contra diferentes patologías, como por ejemplo patologías de tipo respiratorias, dermatológicas y estomacales; por lo cual es bastante recomendada una infusión de Carao si se quiere aliviar un estreñimiento.

El sistema respiratorio



Vista de los pulmones

ALGO DE TERMODINÁMICA

Para relacionar los sistemas termodinámicos, vamos primero a mencionar las clases de sistemas que existen.
Los sistemas pueden ser abiertos, cerrados y aislados. Los sistemas abiertos permiten el intercambio de energía y materia, los cerrados permiten el intercambio únicamente de energía, y los aislados se caracterizan por impedir el intercambio de energía y materia. Por lo cual, si vamos a definir el sistema respiratorio, podríamos relacionarlo con un sistema abierto, el cual permite el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono, el cual es el proceso natural de la respiración.
Para mencionar un poco más a profundidad los sistemas, podemos hablar de sistemas adiabáticos, isobáricos, isotérmicos e isocóricos, los cuales se definen de la siguiente manera: para los sistemas en los cuales se va a evaluar el calor, se pueden clasificar en adiabáticos o diatérmicos, los cuales son los que impiden el intercambio de calor (adiabáticos) o permiten el intercambio de calor (diatérmico); si tenemos en cuenta el volumen del sistema, hablamos de un sistema isocórico, el cual nos dice que el volumen esta constante; si hablamos de un sistema isotérmico nos estamos refiriendo a un sistema que maneja una temperatura constante, y si queremos mantener la presión constante, nos referimos a un sistema isobárico.

EL SISTEMA RESPIRATORIO: LA RELACIÓN

Para relacionar con el sistema respiratorio, podemos decir que este es un sistema adiabático, el cual impide que se transfiera calor tanto como por dentro y por fuera de los pulmones; también que no es un sistema isocórico ya que podemos cambiar el volumen al momento de inhalar y exhalar, es un sistema isotérmico ya que la temperatura será la misma internamente y es un sistema isobárico ya que la presión a la que está el sistema respiratorio será la misma, si está en un lugar determinado.
Si se mencionan las alteraciones en el sistema respiratorio y las comparamos con alteraciones en el sistema termodinámico, inicialmente podemos mencionar variaciones en la presión arterial, la temperatura corporal, además de otras partes. Esto se puede explicar por medio de las **variables de estado y de trayectoria**, las cuales describen si se quiere analizar una relación de todo el sistema desde un estado inicial a un estado final, o si se quiere analizar el sistema en cada parte de la sintomatología, respectivamente.
Dicho esto, para analizar la sintomatología, podemos usar variables de trayectoria, como las variaciones de calor del cuerpo humano, pero si queremos analizar variables de estado basta con tomar la temperatura del paciente en un principio y en un final, para demostrar si un medicamento asignado surgió efecto o no en el paciente.

Anexo 13. Unidad didáctica: ¡Cañandonga! Una herramienta para la enseñanza de las ciencias.https://drive.google.com/drive/folders/1gyPJgyfHVqgP5hW_daWHMU9GagKyernb?usp=sharing