CONSTRUCCIÓN DE PUENTES ENTRE CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Y CONOCIMIENTOS COTIDIANOS DESDE LA PERSPECTIVA DE UNA EDUCACIÓN CIENTÍFICA INTERCULTURAL: UNA EXPERIENCIA CON PROFESORES DE QUIMICA EN FORMACIÓN INICIAL EN EL ESTUDIO DE PLANTAS MEDICINALES



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Trabajo de grado para optar por el título de:
Licenciada en Química

Sandra Milena Hurtado Bocarejo
Lic. en Química. Universidad Distrital
Línea de Investigación en Didáctica de la Química – DIDAQUIM

Trabajo dirigido por
Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez

Bogotá, 2022

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS……..….8
INTRODUCCIÓN.....9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....12
JUSTIFICACIÓN……..14
RESUMEN.....16
PALABRAS CLAVE……16
OBJETIVOS.....17
Objetivo general.....17
Objetivos específicos.....17
CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE.....18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....29
CATEGORÍA 1: EDUCACIÓN CIENTÍFICA INTERCULTURAL……...29
CATEGORÍA 2: CONOCIMIENTO COTIDIANO…….…32
CATEGORÍA 3:POSTURAS EPISTEMOLÓGICAS SOBRE EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO CONVENCIONA……...33
DIVERSIDAD CULTURAL, DIÁLOGO DE SABERES, SABERES ANCESTRALES...36
CAPÍTULO III: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL DISEÑO METODOLÓGICO...42
INVESTIGACIÓN CUALITATIVA……42
ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN…….……43
CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO……49
ETAPA PLANEACIÓN……49
ETAPA EJECUCIÓN…….....…….…51
CATEGORÍAS DE ANÁLISIS…….....….51
SIMBOLZACIÓN INDICADORES……55
CAPÍTULO V: DISEÑO DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA……...58
ENTREVISTA……..59
PREGUNTAS ENTREVISTA……..61
CRONOGRAMA PARA LA EJECUCIÓN EXPERIMENTAL……..63

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LAS SESIONES DE TRABAJO…….....……..……65
CAPÍTULO VI: RESULTADOS……..68
FASE INICIAL…….68
FASE DESARROLLO…….74
FASE FINAL…….....…….95
CAPÍTULO VII: ANÁLISIS DE RESULTADOS ……..68
FASE INICIAL…….68
FASE DESARROLLO……..74
FASE FINAL…….....…….95
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES…….....117
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES…….....125
REFERENCIAS……..……127
ANEXOS…….…133

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

ANEXOS

ANEXO 1: RESULTADOS CUESTIONARIO ESCALA TIPO LIKERT…….133
ANEXO 2: RESULTADOS SESIÓN 1. SOCIALIZACION CUESTIONARIO…….....134
ANEXO 3. SESIÓN 3. UNIDADES DIDÁCTICAS……140
ANEXO 4: SESIÓN 4. NATURALEZA DE LAS CIENCIAS (NDC)……..….142
ANEXO 4.1: VAMPIROS EN VALAQUIA…….....145
ANEXO 5: SESIÓN 5. ASPECTOS META-CIENTÍFICOS TOMANDO COMO OBJETO DE ESTUDIO LAS PLANTAS MEDICINALES. (PARTE I)…….147
ANEXO 5.1: LINEA DE TIEMPO PLANTAS MEDICINALES……152
ANEXO 5.2: LINKS VIDEOS SESION 5…….153
ANEXO 5.3: LECTURA SOBRE SENSIBILIZACION DE PLANTAS SESION 5…....153
ANEXO 6: MODELO PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA……...157
ANEXO 6.1 ¿DEL SAUCE A LA ASPIRINA?.....160
ANEXO 7. UNIDAD DIDÁCTICA…….....161
ANEXO 7.1: ¡ADIVIPLANTAS! ACTIVIDAD DE SENSIBILIZACIÓN……..164
ANEXO 7.2: LABORATORIO CASERO UNGÜENTO DE ROMERO…….166
ANEXO 7.3: ACTIVIDAD 4. GUÍA PARA HACER UNA MINI-HUERTA-"¡NOS QUISIERON ENTERRAR, PERO NO SABÍAN QUE ÉRAMOS SEMILLAS!"…….……..169
ANEXO 7.4: ACTIVIDAD 6- LECTURA SOBRE LAS PLANTAS MEDICINALES Y SU ACTIVIDAD BIOLÓGICA…….....…….173
ANEXO 7.5: ACTIVIDAD 6-PLANTAGRAMA…….……186

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

LISTADO DE TABLAS

Página

Tabla 1. *Antecedentes más relevantes para la investigación acerca de puentes entre conocimientos cotidianos y científicos, y ciencia intercultural*……18

Tabla 2. *Etapas de planeación del proyecto* ……49

Tabla 3. *Categorías de análisis*……51

Tabla 4. *Etapas elaboración instrumentos de recolección de información*……58

Tabla 5. *Cronograma para la ejecución experimental* ……63

Tabla 6. *Planificación de actividades para el desarrollo de las sesiones de trabajo*.....65

Tabla 7. *Resultados cuestionario tipo escala de likert*……69

Tabla 8. *Respuestas entrevista grupal inicial*……71

Tabla 9. *Cronograma para las sesiones de trabajo cooperativo*……74

Tabla 10. *Unidades didácticas- Respuestas profesores participantes*……75

Tabla 11. *Respuestas de los profesores participantes en la Sesión 4*……78

Tabla 12. *Respuestas de los profesores participantes en la Sesión 5-En desarrollo*……81

Tabla 13. *Respuestas de los profesores participantes en la Sesión 5- Parte Final*……84

Tabla 14. *Algunas perspectivas sobre el Constructivismo*……85

Tabla 15. *Respuestas profesores participantes Sesión 6-Parte Inicial*……90

Tabla 16. *Criterios dentro del proceso de construcción de la Unidad Didáctica*……93

Tabla 17 *Componentes principales Unidad didáctica*……94

Tabla 18. *Respuestas obtenidas en la entrevista final*……*96*

Tabla 19. *Análisis general entrevista semiestructurada y cuestionario (Sesión 1-2)……103*

Tabla 20. *Análisis general de resultados sesiones de trabajo cooperativo (Sesión 3-6)...106*

Tabla 21. *Análisis entrevista final- Respuestas completas de los profesores participantes*……*112*

Tabla 22. *Plantas medicinales y sus características*……*169*

Tabla 23. *Guía para sembrar algunas plantas medicinales relevantes para la Unidad Didáctica*……*174*

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

ABREVIATURAS

Unidad didáctica……..UD
Naturaleza de las ciencias……..NDC
Ciencia, tecnología y Sociedad……..…….CTS
Profesor participante 1……..……PP1
Profesor participante 2…….PP2
Profesor participante 3…….PP3

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Dedicado a

A mi familia.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida.

A las plantas medicinales que hicieron parte de este bello proceso. En especial a la medicina ancestral; el yagesito, que estuvo acompañándome desde su sabiduría y dándome la voluntad y energía para culminar el proyecto.

A mi familia; Padres y hermanos, que a lo largo de estos dos años me tuvieron paciencia y me dieron motivación a lo largo del proceso.

A mi compañero que siempre me apoya y dedica tiempo a mis propósitos de vida.

A mi tutor el Dr. Carlos Javier Mosquera, quién siempre me orientó, motivó y apoyo en todas las etapas de la investigación, dándome la libertad para avanzar a mi ritmo y dedicándome tiempo, compartiendo su sabiduría y experiencias.

A los profesores participantes por su tiempo, por hacer posible esta investigación a través de sus conocimientos, reflexiones, experiencias, apoyo sincero e completo durante toda la investigación.

A todos mis amigos que me apoyaron incondicionalmente desde que comenzó esta carrera y este proyecto.

A todas las personas que en general estuvieron presentes y que aportaron su granito de arena para que se hiciera posible este proyecto.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

INTRODUCCIÓN

En la presente memoria titulada “CONSTRUCCIÓN DE PUENTES ENTRE CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Y CONOCIMIENTOS COTIDIANOS DESDE LA PERSPECTIVA DE UNA EDUCACIÓN CIENTÍFICA INTERCULTURAL: UNA EXPERIENCIA CON PROFESORES DE QUIMICA EN FORMACIÓN INICIAL EN EL ESTUDIO DE PLANTAS MEDICINALES”, se planteó como pregunta: ¿Qué puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos pueden establecerse en clase de ciencias orientado al estudio de plantas medicinales? Y fijó los siguientes objetivos:

General

Reconocer la importancia que tiene la construcción de puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos para favorecer una enseñanza de la Química innovadora y en contexto propio de la educación científica intercultural.

Específicos

- Analizar meta-discursos con profesores de Química en formación inicial originados a partir del diálogo entre conocimientos científicos y cotidianos desde experiencias en enseñanza de las ciencias que abordan como objeto de estudio las plantas medicinales.
- Evaluar las características estructurales de una unidad didáctica elaborada con profesores de Química en formación inicial para evidenciar sus representaciones en torno al reconocimiento e impacto de la Educación científica intercultural.

Para dar solución a estos, se realizó una indagación teórica tomando autores representativos en didáctica de las ciencias y en las concepciones de Ciencia Intercultural y se definió la siguiente metodología: Por medio de la investigación cualitativa se pretende reconocer la importancia de la educación científica intercultural como eje orientador e innovador dentro de los procesos de creación de puentes entre conocimientos científicos y cotidianos en la formación inicial de docentes de química, abarcando como objeto de estudio las plantas medicinales. Como estrategias metodológicas se utilizaron la investigación-acción y el estudio de caso; esto con el fin de darle sentido y contestación a la pregunta y problema de investigación; ya que estas metodologías empleadas, en conjunto, emplean diversidad de técnicas para recoger y analizar la información.

Dentro de las técnicas utilizadas, se tienen: Los registros anecdóticos, observadores externos, registros en audio, video y fotográficos, entrevistas individuales y en grupo, cuestionarios tipo

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Likert, grupos focales de discusión, testimonios focalizados, círculos de reflexión, entre otros, instrumentos que fueron utilizados para obtener los resultados. Los resultados generales obtenidos, fueron:

Una nueva perspectiva de educación en Ciencias, en la que se tienen en cuenta aspectos meta-científicos dentro de la formación del profesorado en Ciencias, en especial de la Química, esto con el fin de construir una mirada más intercultural, humana e inclusiva de la Ciencia. Al reconocer la presencia de distintas epistemes, se reflexiona sobre la importancia de favorecer dinámicas sociales, culturales, históricas, filosóficas y educativas que rompan con el cerco del etnocentrismo cultural impuesto por el pensamiento occidental y, que excluye la sabiduría proveniente de las experiencias propias del contextos particulares del profesor/estudiante que permiten que su aprendizaje sea más significativo y atractivo.

Desde una perspectiva constructivista y desde la línea de investigación en Didácticas de las Ciencias se ha visto la importancia del papel que tienen los conocimientos cotidianos, empíricos o ancestrales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto de la formación del profesorado en Ciencias, como del estudiante, ya que estos podrían ofrecer una alternativa como punto de partida para establecer una relación entre conceptos, teorías y fenómenos científicos con situaciones cotidianas contribuyendo a la construcción de una Educación Científica Intercultural para todos.

Para el desarrollo de este proyecto se encuentra la siguiente organización:

En el primer capítulo se presentan los antecedentes de la investigación que permitieron a conocer diferentes concepciones de Ciencia Intercultural y de diversos autores frente a la didáctica de las ciencias, con el fin de re plantearse nuevas miradas que permitan el entrecruzamiento de saberes y un cambio didáctico

En el segundo capítulo se encontrará el marco teórico donde se definen las categorías de análisis: Educación científica Intercultural, conocimiento cotidiano, y posturas epistemológicas sobre el conocimiento convencional, además, se muestran los modelos pedagógicos, naturaleza de las ciencias y didáctica en enseñanza de las ciencias, terminando por precisar el objeto de estudio de plantas medicinales."

En el tercer capítulo se encuentra la fundamentación teórica del diseño metodológico, donde se evidencia el enfoque cualitativo de la investigación, las estrategias empleadas para su cumplimiento: investigación-acción y estudio de caso.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

El cuarto capítulo presenta el diseño metodológico y la elaboración de los instrumentos utilizados para dar respuesta al planteamiento de los objetivos y del problema de investigación. Además de la planeación de las sesiones de trabajo cooperativo con los profesores participantes, dentro de las cuales se encuentra el diseño de la Unidad Didáctica.

El quinto capítulo presenta los resultados finales de la investigación, teniendo en cuenta la entrevista semiestructurada Inicial en grupos, los resultados para las 4 sesiones de trabajo cooperativo, el diseño de la Unidad didáctica y por último, la entrevista evaluativa final individual.

El sexto capítulo presenta los análisis de los resultados de la investigación de manera general y las reflexiones individuales obtenidas para cada profesor de Química participante a través de las sesiones de trabajo cooperativo y la Unidad didáctica.

Finalmente, el capítulo séptimo presenta las conclusiones que evidencian el cumplimiento de los objetivos planteados y la resolución de la pregunta de investigación en cuanto a qué puentes se pueden establecer entre conocimientos científicos y cotidianos dentro del aula de clase orientado al estudio de plantas medicinales. Estos fueron obtenidos a partir de las diferentes perspectivas y el trabajo colectivo por parte de los profesores de química en formación inicial, que hicieron parte de la investigación como co-investigadores para que dichos resultados estuvieran encaminados hacia una educación Científica intercultural, teniendo en cuenta aspectos meta-científicos que permiten a los profesores presentar cambios de naturaleza conceptual, actitudinal y metodológica dentro de su proceso de enseñanza/ Aprendizaje.

Como cierre de esta memoria, se presentan las referencias bibliográficas y los Anexos correspondientes para cada etapa planteada en la investigación.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La disputa que se mantiene debido al colonialismo occidental impuesto como paradigma universal, es un problema que ha ocupado en las últimas décadas una atención especial dentro de la educación en ciencias. Las representaciones que tienen los profesores de Química en formación inicial sobre la enseñanza de la ciencia son limitadas, eclécticas, rígidas, tradicionales, excluyentes, acríticas y poco humanas, debido a la falta de inclusión de aspectos meta-científicos orientado desde la Naturaleza de la ciencia, hacia un cambio de perspectiva encaminada hacia una educación científica intercultural.

Aprender Ciencias y aprender a enseñar ciencias es una actividad compleja desde perspectivas universalistas, las cuales identifican a los conocimientos científicos como el punto de partida para la enseñanza de las Ciencias, dejando de lado posturas epistemológicas interculturales que incluyen un pensamiento evolucionado y más consciente de cómo se debería enseñar/Aprender ciencias.

Se necesitan cambios de naturaleza conceptual, actitudinal, procedimental y hasta espiritual dentro del proceso de enseñanza/ Aprendizaje de los profesores en ciencias, y en especial, de Química, para que la relación de conocimientos cotidianos y científicos sea visible y consolidada desde nuevos enfoques educativos que consideren importante la innovación didáctica desde una perspectiva constructivista, involucre los aportes de la meta- ciencias para favorecer cambios significativos discursivos y metódicos dentro de la clase de ciencias.

Por otro lado, al no conocer las concepciones de los profesores de química en su formación Inicial acerca las dificultades o ventajas a las que se enfrentan en un aula de clase culturalmente diverso, y la falta de conocimiento de modelos contemporáneos orientados desde diferentes epistemologías alternativas; se observa una educación mediocre, inconsciente, que divide el pensamiento en superior e inferior dependiendo de su contexto y su estudio.

Esta investigación se hace relevante, pues si se logran cambios significativos en los profesores de química en formación inicial, probablemente se podría contribuir al proceso de enseñanza/aprendizaje del profesor/estudiante, proyectando nuevos enfoques de enseñanza de las ciencias que tejan una ciencia desde la consciencia colectiva, aproximándose a reflexiones que desde propuestas alternativas de enseñanza de las ciencias, permitan visibilizar las prácticas

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

cotidianas desde la resolución de problemas del entorno natural teniendo en cuenta la realidad social actual.

Finalmente, cabe resaltar, que no es suficiente presentar a la educación científica intercultural como propuesta emergente ante el cambio educativo que se requiere, si solo se maneja como un acto discursivo sin hacer evidente el accionar de los docentes hacia su práctica futura y dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Si no tienen en cuenta otros conocimientos fuera del occidental, la ciencia permanecerá ecléctica y poco flexible, oprimiendo otro tipo de conocimientos que son valiosos y que provienen del contexto particular del docente. Es necesario promover propuestas de enseñanza que implementen nuevas estrategias de enseñanza en ciencias, apoyadas desde la Naturaleza de las ciencias y por medio de contenidos meta-científicos para fomentar el crecimiento espiritual, intelectual y científico del docente en formación.

Es por lo anterior, que se plantea la pregunta de investigación: ¿QUÉ PUENTES ENTRE CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Y CONOCIMIENTOS COTIDIANOS PUEDEN ESTABLECERSE EN CLASE DE CIENCIAS ORIENTADO AL ESTUDIO DE PLANTAS MEDICINALES?

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

JUSTIFICACIÓN

El siguiente trabajo de investigación tiene como propósito que profesores de Química en formación inicial reconozcan la importancia de construir puentes entre los conocimientos científicos y los conocimientos cotidianos, particularmente en el caso del estudio de las llamadas plantas medicinales, ya que se evidencia que los profesores no relacionan o dejan de lado conocimientos de contextos diferentes a los científicos, porque piensan que los conocimientos cotidianos son poco útiles o son un obstáculo para el aprendizaje de las ciencias.

Se expone que el docente no logra establecer la relación entre conceptos, teorías y fenómenos científicos con situaciones cotidianas que pueden contribuir a la construcción de nuevo conocimiento.

La importancia de la propuesta de investigación que aquí se expone y su pertinencia dentro del campo educativo en ciencias que se vive actualmente y en el área de la didáctica de las ciencias; se hace visible cuando se entiende que la educación científica Intercultural no es una educación dirigida exclusivamente a las comunidades indígenas, rechazadas o vulnerables, sino que debe ser una educación para todos, y que por tanto, debe aproximarse a miradas alternativas enfocadas hacia la inclusión de diversos conocimientos fuera del científico, como parte de una educación científica intercultural.

La intencionalidad de esta investigación, es exponer una perspectiva de Ciencia intercultural donde se apropien modelos educativos emergentes que reconozcan la importancia de construir puentes entre conocimientos cotidianos y científicos para una formación integral del profesor/Estudiante. Por medio de reflexiones en torno a la enseñanza desde la Naturaleza de las Ciencias, se pretende tomar contenidos meta-científicos que influyan en la actitud, el interés y el aprendizaje no solo para la formación docente, sino para llegar a una formación científica y ciudadana consciente y evolucionada acorde con los problemas no solo en el ámbito educativo, sino en los ambientales y sociales que se enfrentan actualmente.

Es por esto que se resalta la declaración de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y la UNESCO (1999) citado por Miranda (2013) donde se afirma que: “Las actividades de popularización de la ciencia y la tecnología persiguen que éstas constituyan un componente central

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

de la cultura, la consciencia social y la inteligencia colectiva. Asimismo, debe contribuir a la recuperación y valorización de los conocimientos nativos."

De acuerdo con Martínez (2017), son pocos los que promueven un interés por la ciencia como práctica social y cultural al mismo tiempo que articulan la valoración por el acto de preguntar y promover el conocimiento de sus contextos en el aula de clase.

Teniendo en cuenta el problema que prevalece hoy día con respecto al pensamiento que se impone de los pueblos occidentales frente a otros conocimientos, es necesario romper los límites que se evidencian en el quehacer-ser y saber como docente de ciencias y poder dar un giro a los planes de estudios; materiales y metodologías de enseñanza, para realizar el cruce de fronteras entre profesor/ estudiante con base en sus experiencias y contextos particulares.

El ser docente no debe tener limitaciones, por el contrario, la idea de realizar este tipo de investigaciones, es acercarse por medio de reflexiones hacia un dialogo de saberes, que permite la construcción al fin y al cabo de conocimiento, pero de una manera más profunda, desde su querer ser-hacer natural y creando consciencia desde el aula para solucionar las diferentes problemáticas que enfrenta el ser humano desde su contexto socio-cultural.

Para finalizar, cabe citar al científico social Zeballos, quién en su artículo sobre el epistemicidio[1] afirmó, que actualmente, en un tiempo donde se buscan formas alternativas de coexistencia entre los seres humanos y el planeta tierra, no son nada desdeñables algunas de las lecciones que pueblos indígenas han compartido, y todavía comparten, sobre las distintas formas de convivencia sostenible con nuestro entorno haciéndonos ver y saber al resto del mundo que la vida humana es compatible (e incluso armonizable) con la "pacha mama" (Zeballos, 2015). Es claro que no solo es compatible con otro tipo de saberes, sino que como se ha venido mencionando, son igual de importantes para entender la naturaleza. Dentro del mismo artículo, cabe destacar también una cita que Zeballos realizó de Strauss, un antropólogo francés que escribió durante su viaje por las selvas occidentales del Brasil, y que permite (re) afirmar la idea de que es la comunicación y el diálogo entre las culturas la que permite avanzar y enriquecer los distintos conocimientos a pesar de los obstáculos que se puedan presentar al momento de trabajar en unidad: "*cuanto menores eran las posibilidades de las culturas humanas para comunicarse entre sí y, por lo tanto, corromperse por mutuo contacto, menos capaces eran sus respectivos emisarios de percibir la riqueza y la significación de esta diversidad*." (Tristes trópicos, 1955, como se citó en Zeballos, 2015)

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

RESUMEN

La presente investigación tiene como intención reconocer la importancia que tiene la construcción de puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos para favorecer una enseñanza de la Química innovadora y en contexto propio de la educación científica intercultural. Por medio del análisis de meta-discursos con profesores de Química en formación inicial evaluando las características estructurales de una unidad didáctica basada en el estudio de plantas medicinales. La metodología se realizó desde la investigación cualitativa con técnicas en investigación-acción y estudio de caso; apoyadas en sesiones de trabajo cooperativo con profesores de Química de la Universidad Distrital en formación inicial, con el fin de lograr una visión de ciencia más consciente e Intercultural dentro del proceso de enseñanza/Aprendizaje basados en una perspectiva constructivista que permita la conexión de conocimientos científicos y cotidianos dentro del aula de clases. Asimismo, se desarrollaron una secuencia de actividades que permitían identificar los intereses científicos y experiencias cotidianas en torno a las plantas medicinales como temática actual. Los resultados obtenidos a partir de lo mencionado anteriormente, mostraron reflexiones significativas dentro de las categorías de análisis por parte de los profesores participantes. Estos tienen claro que dentro de su formación hace falta un cambio profundo en torno a estas temáticas, y abren su mente a nuevos espacios que se puedan dar, conocimientos y retos que les pueda generar cuando ya se gradúen y puedan aportar a la educación desde sus experiencias cotidianas particulares y encaminados hacia una educación científica intercultural por medio de ejercicios como este. Se concluyó que las representaciones de la realidad científica y cultural de los profesores participantes desempeñan un papel significativo dentro de la creación de una visión holística de la enseñanza de las ciencias, que se preocupa por hacer que la ciencia sea más accesible para todos los estudiantes. Los profesores de química en formación inicial tienen una representación de ciencia más consciente frente a la ciencia convencional arraigada a su formación y presentada en la investigación. Esto se percibe en su actitud participativa y su capacidad para argumentar la importancia de la enseñanza de las ciencias, además de la creación de actividades científicas/Cotidianas. Reconociendo conocimientos que antes no tenían tan presentes.

Palabras clave

Educación científica intercultural, conocimientos cotidianos, conocimientos científicos, naturaleza de las ciencias, diversidad cultural, unidades didácticas, constructivismo, plantas medicinales.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

OBJETIVOS

General

Reconocer la importancia que tiene la construcción de puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos para favorecer una enseñanza de la Química innovadora y en contexto propio de la educación científica intercultural.

Específicos

- Analizar meta-discursos con profesores de Química en formación inicial originados a partir del diálogo entre conocimientos científicos y cotidianos desde experiencias en enseñanza de las ciencias que abordan como objeto de estudio las plantas medicinales.
- Evaluar las características estructurales de una unidad didáctica elaborada con profesores de Química en formación inicial para evidenciar sus representaciones en torno al reconocimiento e impacto de la Educación científica intercultural.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

En el campo de la didáctica de las ciencias se ha ido reflexionando acerca de la determinación que debe tener no solo la ciencia con respecto a los diferentes tipos de conocimiento que hacen parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también las concepciones que tienen los profesores al momento de enseñar ciencias, ya que el aprendizaje está ligado especialmente a las concepciones interiorizadas dentro de un contexto socio-cultural.

En este apartado se pretende recopilar algunas de las experiencias e investigaciones que se han realizado acerca de puentes entre conocimientos científicos y los conocimientos cotidianos. Se realizó una indagación teórica tomando autores representativos en didáctica de las ciencias y tomando concepciones de Ciencia Intercultural y tendencias en cuanto a cómo se debe enseñar ciencias.

Tabla 1

Antecedentes más relevantes para la investigación acerca de puentes entre conocimientos cotidianos y científicos, y ciencia intercultural

NUMERO	ANTECEDENTES	AUTORES
1	Los puentes en la enseñanza de las ciencias: un compromiso para comprender las investigaciones sobre las relaciones entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales.	Nadenka (2017)
2	Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales.	Molina, Mojica (2013)
3	Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico.	Pozo, Gómez (1998)
4	Reflexiones en torno al conocimiento práctico y su relación con actividades científicas escolares	Mosquera (2018)

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

5	El conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar: dos estudios de caso en el Distrito Capital. *Capítulo 1. El conocimiento del profesor de ciencias, una disyuntiva entre el conocimiento científico y el conocimiento escolar.*	Martínez (2016)
6	Conocimiento ecológico local y conservación biológica: la ciencia post-normal como campo de interculturalidad.	Ignacio (2017)
7	Hacia un concepto de ciencia intercultural.	Hernández, Mirón (2004)
8	Reflexiones en torno a un modelo de ciencia escolar.	Sanmartí e Izquierdo (1997)
9	Introducción al pensamiento complejo.	Morin (2008)
10	Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame.	Aikenhead (2003)

1. Nadenka (2017) en su artículo, presenta la categoría puentes entre conocimientos como una forma de facilitar el cruce de fronteras de los estudiantes cuando aprenden ciencias. Además, presenta una relación entre Enseñanza de las ciencias, naturaleza y cultura desde posturas epistemológicas del universalismo, multiculturalismo, pluralismo epistemológico e interculturalidad.

La relación entre enseñanza de las ciencias, la naturaleza y la cultura ha sido objeto de amplias discusiones, y en la actualidad, ante la hegemonía de la ciencia moderna occidental se reconoce la necesidad de una ciencia culturalmente sensible, así como la necesidad de una formación de profesores direccionada hacia reconocer el contexto cultural de quien aprende permitiendo a los estudiantes el cruce de fronteras (Aikenhead y Jegede, 1999; Bryan y Atwater, 2002 citado por Nadenka, 2017)

2. Molina y Mojica (2013) presentan diferentes perspectivas que orientan los puentes entre conocimientos científicos y tradicionales:

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Perspectiva asimilacionista: El conocimiento científico es el punto de partida y de llegada de la enseñanza de las ciencias. En esta perspectiva, el interés es reducir, asimilar o no considerar los conocimientos ecológicos tradicionales.

Perspectiva moral y humanista: Se caracteriza por el reconocimiento del otro, circunscrito a aspectos morales y humanistas.

Perspectiva plural epistémica y ontológica: Los puentes se configuran con la pretensión de argumentar e implementar los intercambios entre los conocimientos ecológicos tradicionales y los conocimientos científicos escolares, lo que permite la ampliación de la alteridad mediante la consideración de aspectos epistemológicos.

Perspectiva contextual: El contexto puede configurarse como el puente mismo. Así, se tiene en cuenta como contexto para la emergencia de diferentes conocimientos y experiencias y otro con la importancia que representa el contexto para la configuración de todo conocimiento, incluidos el científico y los conocimientos ecológicos tradicionales.

3. Pozo (2006) en su libro "Aprender y enseñar ciencia" muestra por qué no aprenden ciencias los estudiantes de Ciencias, qué cambios actitudinales deben tener ante la ciencia. La adquisición de procedimientos y el aprendizaje de conceptos científicos del aprendizaje significativo al cambio conceptual.

Dentro del libro de Pozo (2006), se encuentran algunas concepciones de otros autores, donde afirman que el mundo tiene forma estructurada, apreciando que un conocimiento es mejor cuando es más exacto y se aproxima a la verdadera naturaleza del mundo. Y el conocimiento científico es más exacto que otras formas de conocer el mundo, como el conocimiento cotidiano. Así, varios profesores conciben esta concepción de conocimiento científico, que es obstaculizado por sus concepciones alternativas, su falta de motivación y su poco desarrollo cognitivo. Las concepciones serían erradas, desviadas del saber verdadero y por tanto deberían ser eliminadas para una compresión correcta del mundo. Contrario a esto, desde perspectiva constructivista, Pozo afirma que el aprendizaje del conocimiento científico, tal como se divulga en la sociedad actual, se asume que todos los modelos y teorías son una construcción o invención social en respuesta a ciertas necesidades prácticas, que la ciencia no es un discurso sobre lo real sino sobre modelos posibles.

4. De acuerdo con Mosquera (2018) se afirma que "debe haber una conciencia sobre el conocimiento práctico del docente, que le permite desarrollar actividades científicas escolares", para hacer uso de la diversidad de conocimientos, entre los cuales se tiene: el

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

conocimiento disciplinar, conocimiento de alumnos y aprendizaje, conocimiento del currículo, conocimiento del contexto, conocimiento pedagógico general, entre otros.

5. Martínez (2016) hace la reflexión sobre el conocimiento científico y el conocimiento escolar, sobre que aportan en los procesos de enseñanza, y plantea que es posible trazar relaciones, pero no un proceso causal. Considerando que no se puede realizar una interpretación simplista y mecánica de la influencia de las concepciones científicas de los profesores sobre otras concepciones o prácticas; y aunque no todas se relacionen coherentemente, sí pueden hacer referencia a un sistema de ideas en que constituyen el conocimiento profesional del profesor.
6. En el artículo escrito por Ignacio (2017) se habla de la denominada transdisciplina descrita como "un enfoque de investigación crítico y auto-reflexivo que relaciona problemas científicos y sociales, [produciendo] nuevo conocimiento mediante la integración de ideas científicas y extra-científicas" (Jahn et al. 2012, citado por Ignacio 2017), la transdisciplinariedad es un paradigma todavía en construcción pero que sirve como antecedente para incorporar un nuevo enfoque dentro de la enseñanza de las ciencias.
7. Hernández y Mirón (2004) plantean modelos de competencia cultural, en el que el profesorado debe ayudar a la identidad étnica, al conocimiento sobre los distintos grupos culturales y a la competencia en más de un sistema cultural. Apoyados en las ideas de Aikenhead sobre iniciativas encaminadas hacia programas biculturales (ciencia personal o indígena frente a la ciencia occidental), estableciendo puentes cognitivos entre ambas ciencias.
8. En algunas reflexiones, se encontró a Sanmartí e Izquierdo (1997) quienes encuentran que el panorama actual es complejo, debido a que existen distintos modelos de respuesta al problema de cómo se debe enseñar ciencias. Uno de estos, va enfocado hacia un diálogo de conocimientos teniendo en cuenta las dimensiones políticas, sociales, culturales y científicas.

Y siguiendo con el pensamiento de estos autores, existen entonces diferentes ciencias escolares correspondientes a transposiciones didácticas de los diversos modelos teóricos con los que la ciencia intenta explicar los fenómenos sociales y de la naturaleza. Según estos autores, la ciencia escolar se puede ver como una transposición didáctica de la llamada "ciencia de la complejidad".

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

El término de transposición Didáctica, no solo lo ven como una ciencia integradora de disciplinas, sino que proviene de una forma útil y distinta de concebir la ciencia.

9. Según Morin (2008), la complejidad no solo se encuentra en nuevos desarrollos científicos sino que parece estar ausente en la vida cotidiana, donde se ven dos realidades que involucran la parte biológica y cultural del hombre, pero dentro de un paradigma de simplificación que hace que no se pueda enlazar estas realidades sino reducirse y dividirse, lo que deja de lado el sentido del carácter multidimensional de toda realidad.

Además, Morín afirma que la complejidad científica es la presencia de lo no científico, que no anula lo científico, sino que, por el contrario, le permite expresarse. Es importante mencionar esta ciencia de la complejidad, ya que permite ver un panorama más amplio acerca de la reconstrucción o redimensión del pensamiento cotidiano principalmente dentro del contexto educativo y los diferentes caminos que se pueden tomar, como estrategias para no dejar de lado los múltiples saberes que tienen tanto los docentes como los alumnos desde su contexto socio-cultural.

Así pues, son varios los autores que consideran la ciencia como parte fundamental de la cultura y la educación, como por ejemplo (Rincon et al., 2020) afirman que la ciencia es un cuerpo de saberes que se construye dentro un entramado social, teniendo por eje la cultura como perspectiva intercultural de la ciencia.

En la investigación llevada a cabo por Miranda (2013) y presentada en el IX Congreso Internacional sobre investigación en Didáctica de las Ciencias, se evidenció, que en las últimas décadas se ha intentado acercar el conocimiento científico al ciudadano para utilizarlo como beneficio en su entorno socio-natural y una de las tendencias que se encontró frente a ésta relación, es que, para que el conocimiento científico haga parte de la cultura de la población, se debe reconocer la popularización de las ciencias. Pero, ¿de qué tipo? Es un cambio de perspectiva que de acuerdo con Domínguez (2009) genera un posicionamiento diferente frente al problema de la relación entre ciencia y sociedad.

10. Aikenhead (algunos proyectos CTS se centraban en los asuntos relacionados con la ciencia en la sociedad pero dejaban sin cuestionar las anacrónicas nociones positivistas de la ciencia encontradas en muchos currículos científicos (Bingle y Gaskell, 1994). Un abordaje más integral de CTS incluye el contexto social interno (la epistemología, sociología e historia de la propia ciencia), así como el contexto social externo de la ciencia (Ziman, 1984). Nuevamente, recuerdo mis sesgos tempranos a favor de la epistemología de la ciencia.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Agradezco a Jim Gaskell (1982), entre otros, por proponer ideas más elaboradas acerca del contexto externo de la ciencia.

Es pertinente mencionar algunas de las estrategias que parecen relevantes al momento de hablar sobre la enseñanza de las ciencias. Por ejemplo, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y la UNESCO (1999) citado por (Miranda, 2013) señalan que: "Las actividades de popularización de la ciencia y la tecnología persiguen que éstas constituyan una componente central de la cultura, la conciencia social y la inteligencia colectiva. Asimismo, debe contribuir a la recuperación y valorización de los conocimientos nativos."

Son varias las investigaciones en Latinoamérica que abordan la construcción de una educación científica alternativa, en la cual se reconocen y se plantean diferentes estrategias con el fin de generar una perspectiva holística del conocimiento. Por ejemplo Fog (2004) concluye en su investigación, que se debe hacer un esfuerzo para popularizar la ciencia con iniciativas que puedan efectuar la aceptación de la ciudadanía para que entiendan y viabilicen la utilización de ese conocimiento nuevo en su cotidianidad. Esto es importante, ya que las concepciones y experiencias de cada persona son las mismas que conducen a una comprensión más profunda de la ciencia y de la vida.

Conforme se habla de educación intercultural, se va tejiendo conjuntamente una educación inclusiva; en la que se ansía encontrar un público como los desplazados por la violencia, las personas con limitaciones visuales, las poblaciones indígenas, quienes viven en la pobreza absoluta, los analfabetos; ya que incluir a estos grupos, de una u otra manera olvidados, es el reto de una comunicación de la ciencia democrática (Fog 2004). Así, la educación se daría en diferentes escenarios y donde se esperaría generar una consciencia colectiva que se esfuerce por mantener viva la ciencia y la cultura.

La educación en el país está abordando uno de los retos más importantes que se le presenta: el fenómeno de la inclusión de un alumnado cuya diversidad cultural no era antes conocida, o por lo menos, no con tanta pujanza y dinamismo (Esteve, 2004).

La interculturalidad, entendida como una dinámica social y educativa dispuesta a romper el cerco del etnocentrismo cultural y a generar oportunidades de comprensión e interpretación cultural que sean elementos de intercambio fructífero de valores y actitudes, superando prejuicios e iniciando espacios de interrelación e intercambio. (Aguado, 2003)

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

En definitiva, la interculturalidad como herramienta posibilitadora de creación de lazos (cognitivos, afectivos y conductuales) e interdependencias (sociales y éticas) entre los grupos culturales diversos que conviven en una misma realidad escolar. Así pues, tal y como lo plantea el profesor Esteve (2004), la educación intercultural es un desafío pedagógico que se encuentra en estos momentos ante la necesidad de encontrar guías y diseños formativos que permitan su realización práctica y coherente. Resulta obvio señalar que para atender a cualquier propuesta educativa de carácter intercultural es necesario atender a los objetivos de la educación intercultural, y de manera más precisa, determinar cuáles serían los propósitos fundamentales de las escuelas interculturales, entendidas como instituciones educativas preocupadas y ocupadas en emplear pedagógicamente la diversidad cultural como oportunidad y riqueza (Leiva, 2007).

Por otro lado, se mencionan entonces algunas estrategias importantes y pertinentes del trabajo realizado por Miranda (2013) que son dentro de la investigación:

- Llevar el conocimiento de la ciencia a la población para que este se apropie de él y pueda utilizarlo en mejorar su calidad de vida (democratización).
- Buscar que el conocimiento de la comunidad científica y el del ciudadano común se encuentren, valorándose mutuamente para sacarle el mayor provecho para ambos (Diálogo de saberes).
- Para impulsar el diálogo de saberes se requiere de un docente creativo, reflexivo y crítico, que busque la consecución del conocimiento cooperativo. Este debe propiciar el intercambio de saberes escuela-sociedad.

Teniendo en cuenta las estrategias mencionadas, se puede generar un panorama investigativo entorno al dialogo de saberes, ya que el enfoque de este proyecto pretende analizar y comprender de qué forma se puede alimentar y redimensionar los diferentes tipos de conocimientos que tienen los individuos y que es pertinente mencionar en el campo de la enseñanza de las ciencias. Seguido de un compliado de antecedentes frente a la diversidad cultural, además de los saberes ancestrales; con relación al conocimiento científico escolar y por último las distintas concepciones que se han recogido en las últimas décadas sobre el aula de clase, la interacción entre el docente y el alumno como un ser pensante y activo que acoge y aprehende la ciencia y la cultura como una unidad.

De acuerdo con Martínez (2017) son pocos los que promueven un interés por la ciencia como práctica social y cultural al mismo tiempo que articulan la valoración por el acto de preguntar y promover el conocimiento de sus contextos. De esta forma, identifica el uso de la pregunta en

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

estudiantes y maestros como un ejercicio simplificador de la comprensión orientado a aspectos informativos y memorísticos o de evaluación, dejando de lado procesos de curiosidad, de construcción de proyectos investigativos y como aspecto esencial para promover el conocimiento escolar.

La enseñanza de las ciencias se ha venido relacionando con la vida cotidiana y los aspectos sociales, con la finalidad de formar ciudadanos capaces de tomar decisiones fundamentadas en cuestiones científicas y tecnológicas. Se promueve una compresión de las ciencias como construcción humana, en un proceso de verdadera alfabetización científica (Jiménez et al, 2009).

También se consideran que lo anterior es posible solo si la ciencia se relaciona con la vida real y da respuesta a las necesidades e intereses de los alumnos. Es lo que Camaño (2011) entiende por contextualizar la ciencia.

Es claro que el reconocimiento del contexto cultural es determinante como parte de la dinámica en la cual tiene lugar el acto educativo. Es por esto que se reconoce la experiencia de los estudiantes de acuerdo a su contexto, la formulación de preguntas de los estudiantes y la búsqueda de explicaciones. (Martínez, 2017)

Pero es evidente que para que haya un reconocimiento del contexto al cual pertenece cada estudiante, donde se encuentran los diferentes saberes, es necesario entender al "otro", a la otredad, como dice Domínguez (2009):

"Entrar en sus producciones sociales y simbólicas; significa desentrañar sus construcciones sociales culturales tanto globales como en los niveles medios y de grupo, que sobre la ciencia suceden en el transcurso de la vida diaria de las personas. Desentrañar estas construcciones, estas percepciones, estas representaciones sociales de la ciencia, constituye dar un paso más para concretizar propuestas en pro de una popularización de la misma, basada no en lo que "se cree que se cree del otro", sino basada en evidencias rigurosas, en investigaciones serias que tomen en cuenta las creencias, los sentimientos, las actitudes, los estereotipos, los usos y costumbres, etc., que giran en torno a la ciencia, con la esperanza de buscar acciones más democráticas para todos los involucrados en este quehacer tan necesario e importante, sobre todo para el entendimiento y búsqueda de acciones que permitan una aprehensión de la ciencia con miras a propiciar una mayor comunicación y entendimiento de los logros y avances en los contextos mediatos e inmediatos, con miras a un mayor fortalecimiento como nación"

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Con relación a la diversidad cultural Mojica & Molina (2011) explican que existe un cambio conceptual que se apoya en el presupuesto tácito de que los(as) estudiantes, profesores y materiales de enseñanza comparten la misma visión de mundo, proponiendo que la superioridad de las nociones científicas podrían ser demostradas mediante un abordaje experimental, suponiendo que es posible separar al estudiante de otros dominios de conocimiento y controlar las condiciones contextuales. Para que esto se logre, se necesita alteridad, se necesita ampliar el panorama para dinamizar y contribuir a construcciones epistemológicas arraigadas a una consciencia colectiva que articule el contexto con la sensibilidad social, científica, familiar, escolar que pertenece a cada sujeto.

La didáctica de las ciencias desde hace algunas décadas, considera otros conocimientos diferentes al científico, teniendo en cuenta el contexto y la diversidad cultural en el cual se encuentra sumergida. Esto significa, que dentro de las diferentes perspectivas que se han trabajado, se encuentran los conocimientos ancestrales, cuyo saber es primordial para esta investigación, dentro del concepto de conocimiento científico escolar que se ha mencionado.

Existen unos modelos de competencia cultural, planteados por Hernández, y Mirón (2004) donde, el primero de ellos, consiste en que el profesorado debe ayudar a la identidad étnica, al conocimiento sobre los distintos grupos culturales y a la competencia en más de un sistema cultural. De aquí se puede partir para establecer puentes cognitivos entre culturas.

Lo que significa hablar de un diálogo de saberes que harán parte de las estrategias de cambio dentro de la didáctica de las ciencias, con el fin de reconocer la diversidad no solo de culturas sino de conocimientos que abarcan todo un contexto socio-educativo del cual se quiere, no solo entender la ciencia de la complejidad, sino que también inmiscuir allí la parte cotidiana, ancestral, particular de cada individuo y enriquecer la cultura y el aula de clase, con profesores dotados de herramientas y experiencias ante la diversidad de estudiantes, aprehendiendo de cada uno de estos, y así mismo, como en un intercambio de saberes, formar un puente entre ellos, es decir, un dialogo que permita el crecimiento cultural, social, educativo, científico, teniendo en cuenta los diferentes modelos, estrategias, investigaciones, opiniones y avances que ha habido a lo largo de las últimas décadas frente a la didáctica de las ciencias.

Ahora bien, para ampliar esta idea de “puente” George (2001) citado por Hernández & Mirón (2004) proponen cuatro campos posibles de contacto entre estos saberes y conocimientos, que permiten pensar en tipos de “puentes” en la enseñanza de las ciencias:

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

- El conocimiento tradicional y las tecnologías se pueden explicar en términos de ciencia convencionales.
- Es posible que el conocimiento tradicional pueda ser explicado por la ciencia convencional; el uso de muchas plantas medicinales es considerado por la ciencia convencional a partir de sus propiedades farmacológicas, aunque su uso apropiado no haya sido verificado aún.
- Puede hacerse un enlace entre la ciencia convencional y el conocimiento tradicional, aunque los principios en los cuales cada uno se basa sean diferentes.
- Algunos conocimientos tradicionales no se pueden explicar en términos de la ciencia.

Es muy importante recalcar para esta parte, que dentro de cada pensamiento hay unos principios básicos de donde parten y que es evidente no son los mismos, para tal caso, el aula de clase se convierte en un espacio de valoración permanente de saberes, donde también se desarrolla una visión del mundo en los sujetos. (Vélez, 2000) considerando los más pertinente dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, a partir de los conocimientos adquiridos en el ámbito social, familiar, del entorno, de experiencias, de su cultura, ya que la escuela por naturaleza es el agente de reproducción cultural, donde se amplían experiencias por parte del docente y el alumno, provocando reflexión sobre su naturaleza, su mundo y lo que aprenden de él.

De acuerdo con Rincon et al. (2020) Los puentes son una expresión que esbozan el contacto entre las partes e invitan a pensar en un entrecruzamiento y en intercambios, conforme sugiere la perspectiva intercultural.

En ese sentido, se deben reconocer los saberes tradicionales que tienen los estudiantes y como docentes interiorizar también este conocimiento asumiéndolo como experiencia también, para así volverlo significativo dentro del aula de clase y permitir que sea un espacio donde se reencuentra un amplio abanico de saberes; que transforme la dinámica de enseñanza de las ciencias que está sujeta al mundo occidental, y pasar mejor a tomar una perspectiva pluralista, donde el docente aparte de ser un guía, el que orienta a los alumnos, se convierte en el puente entre conocimientos científicos y tradicionales.

Sin embargo, son muy pocas las investigaciones que abordan el entrecruzamiento de saberes, y especialmente cuando se habla de plantas medicinales tradicionales. Se menciona a continuación algunos de los antecedentes que se encontraron.

María et al. (2009) Afirman que el diálogo es posible con sujetos sociales valorados, auto valorados, visibles y con voz que se escucha. Por medio de la interculturalidad autonómica como

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

teoría y praxis, se conduce a un campo fértil de posibilidades infinitas de aprehensión y creación de nuevos conocimientos a partir de la valoración y respeto de las prácticas y terapias de los distintos modelos médicos, abriendo el camino a nuevas relaciones de articulación entre el saber médico tradicional y otros saberes.

Como afirma Lazos Chavero (2020) todo conocimiento es resultado de una práctica humana social y culturalmente constituida. Es decir que, existe un sistema cognitivo dentro de cual se forman sujetos con prácticas y conocimientos diferentes. Dentro del libro "Retos latinoamericanos en la lucha por los comunes-historias a compartir" se hace alusión a que, al haber una diferenciación de conocimientos, entre el científico y el tradicional, o sea, una desvalorización y negación de derechos, lo que realmente se produce es una racionalidad colonial, teniendo en cuenta todos los procesos de colonización desde el siglo XVII que han abarcado el posicionamiento de la ciencia occidental frente a los demás saberes.

Por otro lado Bahamonde (2010) afirma que existe una continuidad entre la ciencia erudita y la ciencia escolar, al concebir la ciencia como una actividad cognitiva semejante, pero con características específicas a las actividades cognitivas de la vida cotidiana. Este es un modelo que plantea la autora, para hacer referencia a la dicotomía que se debe dejar de lado con respecto a la enseñanza de la ciencia en la escuela.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

Los fundamentos en los cuáles se basa se presentan a continuación, teniendo en cuenta las palabras claves: Educación científica intercultural, conocimientos cotidianos, conocimientos científicos, naturaleza de las ciencias, diversidad cultural, unidades didácticas, modelos pedagógicos, constructivismo, diálogo de saberes y plantas medicinales.

Con base en lo anterior, se establecieron 3 categorías de análisis:

Categoría 1: Educación científica intercultural.

Categoría 2. Conocimientos cotidianos.

Categoría 3. Posturas epistemológicas sobre el conocimiento científico convencional. (Conocimiento científico Escolar- Ciencia Intercultural)

CATEGORÍA 1. EDUCACIÓN CIENTÍFICA INTERCULTURAL

La educación intercultural es la propuesta educativa inclusiva que favorece el conocimiento y el intercambio cultural, así como la valoración positiva de la diversidad cultural en términos de convivencia, innovación curricular y fomento de la participación comunitaria en una escuela inclusiva, una escuela para todos. (Olivencia, 2011)

La interculturalidad se entiende como una reflexión profunda en torno a las oportunidades que nos ofrece la diversidad cultural como elemento de intercambio fructífero de valores y actitudes, rompiendo prejuicios e iniciando espacios de interrelación e intercambio, creando así lazos e interdependencias entre los grupos culturales diversos que conviven en una misma realidad escolar. (Olivencia, 2011)

En la actualidad, ante la hegemonía de la ciencia moderna occidental se reconoce la necesidad de una ciencia culturalmente sensible, así como la necesidad de una formación de profesores direccionada hacia reconocer el contexto cultural de quien aprende permitiendo a los estudiantes el cruce de fronteras (Aikenhead, 1999).

Por otro lado, la educación científica intercultural comprende que en la escuela existen diferentes epistemologías, con sus respectivos discursos, por lo que se pueden valorar diferentes tipos de conocimientos. (Essomba, 2006)

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

La educación, como política social, debe propiciar la generación de esa conciencia de respeto a la diversidad, para ello hace falta generar todo un proceso pedagógico en el que esté incluido el desarrollo y reconocimiento de los valores de identidad, etnicidad, conocimientos, lengua, tradiciones, hábitos, cosmovisión, entre otros; pero, el asunto central no está solamente en la tolerancia y la autovaloración, que podrían llevar a una sociedad donde conviven los grupos diferentes, sin tocarse, sino en la necesidad de interacción y coparticipación de las diferentes formas o manifestaciones culturales en la construcción cotidiana de la realidad, y es allí donde se potencia el concepto de la interculturalidad. (Galán, 2015)

En la actualidad, hay una especie de repotenciación del concepto de interculturalidad, que va a la esencia misma de la palabra, cuando denota una relación mutua de las comunidades y de los individuos, que deben interactuar en un mundo cambiante, en donde la valoración del otro permite sumar conocimientos, experiencias y voluntades para el crecimiento comunitario. (Galán, 2015)

La interculturalidad tiene que ser repensada en toda su dimensión, desde enfoques holísticos, que permitan determinar los valores auténticos que tienen las culturas ancestrales en convivencia con otras manifestaciones que intentan imponer sus valores dominantes y supuestamente universales. La interculturalidad no apunta únicamente a lo étnico, sino que trasciende hacia las formas de vida y manifestaciones del ser humano, lo cual requiere de valoración, respeto y tolerancia. El conocimiento del otro, tiene que partir de una propuesta pedagógica centrada en el aprendizaje del entorno, donde la experiencia cotidiana y la convivencia trascienden el currículo para convertirse en ejes del interaprendizaje, en esto tiene importancia el aprendizaje colaborativo, en donde los individuos se reconocen como iguales. (Galán, 2015)

Hace falta generar un diálogo intercultural, para que la ciencia moderna y los saberes locales generen aprendizajes innovadores que aporten a un desarrollo holístico sostenible. Generalmente, es más fácil valorar lo conocido y existen mayores posibilidades de asimilar aquellos conceptos que están avalados desde la academia en calidad de conocimientos científicos, que aquellos que se muestran como elementos del folclore o de la intuición y superstición. Solamente un verdadero conocimiento, que parta desde la investigación, valoración e incorporación de saberes dentro del sistema educativo, permitirá generar una auténtica convivencia intercultural donde las diferentes nacionalidades se reconocen y se respetan como iguales. (Galán, 2015)

La inclusión del tema de la interculturalidad como eje transversal de la educación no es algo que va a surgir como un encanto mágico, sino que debe responder a todo un proceso de autovaloración,

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

toma de conciencia y sistematización de los saberes científicos y cotidianos que conviven en un mismo entorno.

La interculturalidad es un concepto dinámico y se refiere a las relaciones evolutivas entre grupos culturales. Ha sido definida como la presencia e interacción equitativa de diversas culturas y la posibilidad de generar expresiones culturales compartidas, adquiridas por medio del diálogo y de una actitud de respeto mutuo (UNESCO, 2006)

Educación intercultural tiene que ver con los cambios o reformas necesarios en los sistemas educativos ante la existencia de un contexto multicultural. Por tanto, entendemos por ciencia intercultural al conjunto de cambios y reformas curriculares que se deben realizar en el contexto educativo de las ciencias experimentales para responder a la existencia de un contexto multicultural. (Hernández, 2004)

La perspectiva multiculturalista aportaría ideas y conceptos de Kuhn y Lakatos, según los cuales es fundamental incorporar varias posibilidades para la comprensión y producción de conocimiento. La diversidad de perspectivas no asegura la fiabilidad del conocimiento pero crea las condiciones requeridas para el progreso científico.

La perspectiva occidental es una vía válida para producir conocimiento pero no la única, ya que la perspectiva multicultural acepta la posibilidad de que conocimientos producidos por tradiciones culturales diferentes a la cultura occidental sean igualmente válidos, por ejemplo, en el campo de la farmacología con la fitoterapia tradicional.

Entre culturas, es decir, relaciones-interacciones. Interculturalidad no es simplemente la coexistencia de culturas diferentes, sino la convivencia de éstas en su diferencia, y la convivencia sólo es posible desde la vivencia de la propia cotidianeidad entre pueblos culturalmente diferenciados y con sentidos propios y distintos de existencia. Implica encuentros dialogales y una continua relación de alteridad entre sujetos concretos, entre seres humanos provistos de visiones distintas del universo entre los que se producen intercambios simbólicos, de significados y sentidos; por ello y a diferencia de la pluriculturalidad, que es un hecho fácilmente constatable, la interculturalidad es una realidad que aún no existe, pues se trata de un proceso a alcanzar, un proceso que, para que exista, debe ser construido. (Rehaag, 2010)

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

CATEGORÍA 2. CONOCIMIENTO COTIDIANO

El conocimiento cotidiano viene de la historia de vida es un constructo personal y social que depende de del contexto donde se desarrolle, y es el resultado de una compleja interacción del docente con los diferentes integrantes de la comunidad educativa: alumnos, otros docentes, padres de familia y autoridades educativas. (Benedetti y Arango, 2008)

Pozo (2006) afirma que el conocimiento cotidiano, es alternativo e intuitivo y que constituyen las teorías implícitas de los alumnos, se apoya en supuestos epistemológicos, ontológicos y conceptuales radicalmente distintos a los que subyacen a las teorías científicas. Además, afirma que dentro del conocimiento cotidiano se tiende a simplificar las situaciones dadas las limitaciones del sistema cognitivo de aprendizaje, restringiendo la posibilidad de concebir los problemas en términos de interacción conceptual.

Los hábitos cotidianos y la personalidad son patrones culturales, digeridos en la sociedad y que determinan una especie de gentilicio de cada individuo, al haber nacido, vivido o crecido en un cierto entorno geográfico y social. (Galán, 2015)

El conocimiento cotidiano no es un conocimiento aislado sino que conforma una estructura conceptual intuitiva, muy arraigada, que precede a la enseñanza formal, difiere de los conceptos científicos y, en consecuencia, genera interferencias en el aprendizaje. (Mazzitelli, 2010)

Según Berger y Luckmann (1968 citado por Mazzitelli, 2010) "El niño no internaliza el mundo de sus otros significantes como uno de los tantos mundos posibles, lo internaliza como el mundo, el único que existe y que se puede concebir (…) Por esta razón el mundo internalizado en la socialización primaria se implanta en la conciencia con mucha más firmeza que los mundos internalizados en socializaciones secundarias" (1968, p.71)

El conocimiento cotidiano, es un conocimiento que involucra un conjunto de ideas que las personas tienen sobre los fenómenos naturales y que utilizan para explicarlos del modo en que ellos entienden y de manera coherente desde su perspectiva cotidiana. Presenta una estructura jerárquica, posee un carácter predictivo y explicativo y responde a la necesidad de entender y controlar el mundo que nos rodea. (Mazzitelli, 2010)

Pozo y Gómez (1998) dicen que "(...) no son el resultado de un error, de una irregularidad o fallo de su sistema cognitivo sino, al contrario, el producto de un aprendizaje en la mayor parte de los

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

casos informal o implícito que tiene por objeto establecer regularidades en el mundo, hacerlo más previsible y controlable" (p.103)

El conocimiento cotidiano presente en el medio social y en las ideas de los alumnos es importante porque configura, en gran medida, las ideas que movilizan las personas en su aprendizaje. (Rodríguez y García, 2011). Sin embargo, estos autores afirman que no es suficiente este conocimiento sino se integra con el conocimiento científico, organizado en las disciplinas como la Química o Biología, y el conocimiento meta-disciplinar, que comprende tanto el saber meta-científico (filosófico, epistemológico) como aquellas cosmovisiones ideológicas que alcanza un alto grado de coherencia interna (Rodríguez y García, 2011)

CATEGORÍA 3. POSTURAS EPISTEMOLÓGICAS SOBRE EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO CONVENCIONAL.

CONOCIMIENTO CIENTÍFICO ESCOLAR

Si se reconoce al conocimiento científico por ser un componente esencial de la cultura actual, hay que considerar a la ciencia como un referente indispensable en el enriquecimiento del conocimiento cotidiano. (Carles, 1997) Apoyándose en la afirmación de Martinez y Rivera (2009) la finalidad del conocimiento escolar es enriquecer y hacer más complejo el pensamiento cotidiano de los alumnos de la escuela básica, el conocimiento científico es un referente imprescindible a tener en cuenta, pero no es “el” referente en la elaboración del conocimiento escolar.

Siguiendo con el planteamiento anterior frente al conocimiento escolar, se considera que este es un conocimiento que se elabora en la escuela que, por un lado, trasciende las explicaciones cotidianas que se desarrollan fuera de los contextos académicos y por otro, aunque tiene como marco de referencia el conocimiento científico, no es un conocimiento científico en sí, sino una elaboración de este conocimiento que se ajusta a las características propias del contexto escolar (Gil, 1994)

Por otro lado, respecto a este conocimiento como un puente entre la parte científica y la parte cotidiana, como afirma Aragón (2004) si se Introdujeran los elementos cotidianos en las clases, el alumno tomaría conciencia de que existen diferentes formas de analizar la realidad, que éstas no se contradicen, sino que se complementan, y que es posible la transferencia entre ambos dominios a través de un diálogo de saberes. (Aragón Méndez, 2004)

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

A continuación, se menciona un estudio etnográfico de la interacción discursiva entre docentes y alumnos en clases normales de ciencias en aulas de la escuela primaria pública, trabajo que, sostuvo la importancia de tener en cuenta el contexto escolar acogiendo las diferentes propuestas que son necesarias para un cambio dentro del campo de la enseñanza de las ciencias. Se determinó que, a través de un análisis de la interacción entre docente y alumno, el conocimiento cotidiano va pasando por un proceso discursivo y de negociación en el que éste se resignifica para construir el conocimiento científico escolar, lo que se legitima en el aula como hechos científicos. (Candela, 2006)

Parafraseando la cita de Candela (2006), acerca de las investigaciones que se han realizado y que han evidenciado que existen grupos étnicos que no sustituyen sus saberes ancestrales por los de la ciencia, sino que encuentran una relación; un puente donde coexisten esos conocimientos para ser utilizados en diferentes contextos, porque estos han probado su pertinencia a través de siglos de aplicación en la práctica social (Semali y Kincheloe, 1999; Gasché, 1995; Godenzzi, 1996; Helbert, 2001; Hodson, 1999).

Muchas de las clases de ciencia que reciben los alumnos en enseñanza básica o enseñanza media sean *aburridas, poco interactivas y centradas en el profesor* (Vergara, 2006; González *et al.*, 2009). Por ejemplo, Vergara (2006) mostró que dos de los tres profesores de biología estudiados le daban una gran importancia al aprendizaje de memoria, y en menor grado a la comprensión de conceptos. Estos profesores realizaban clases donde existía poca interacción, la clase se centraba principalmente en ellos y los alumnos no eran protagonistas de sus aprendizajes. Este tipo de clases, con poca interacción y centrada en el profesor no permiten un cruce de fronteras de saberes entre profesor/estudiante para enriquecer el aprendizaje en el aula de clases.

Volviendo a la enseñanza de las ciencias, el trabajo de Vergara (2006) muestra que los profesores estudiados coincidían en la percepción de que las actividades prácticas o de laboratorio eran poco eficaces, lo que finalmente hacía que ellos desecharan este tipo de estrategias y prefirieran las clases expositivas. También, mostró que existía una distancia entre lo que los profesores de biología pensaban respecto de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y lo que ellos hacían en sus clases. Este resultado mostró que no solamente basta saber cómo se debe enseñar ciencias, sino también que existan las condiciones necesarias para poder implementar la indagación científica con los estudiantes.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Profesores de biología que tienen poco dominio de la disciplina suelen realizar sus clases en formatos más tradicionales, remitiéndose a reproducir el contenido de un texto o documento y negando al alumno cualquier posibilidad de indagación, frente al temor de hacer evidente su poco manejo (Vergara, 2006).

Por lo tanto, para eliminar el riesgo de que la formación inicial de profesores de ciencia sea una simple suma de una formación científica por un lado y una formación general en psicología, pedagogía y sociología por otro (Carrascosa *et al.*, 2008), es urgente que se le dé mayor importancia a la formación en la didáctica específica en los planes de estudio de los programas de pedagogía en ciencias. Este tipo de formación, puede servir como puente o catalizador para realizar la integración entre los principios teóricos estudiados en los cursos de educación, con la práctica docente en la que el futuro profesor ha de impartir determinados contenidos científicos. (Cofre, et al, 2010)

CIENCIA INTERCULTURAL

Hernández y Mirón (2004) en la Revista de la enseñanza de las Ciencias plantearon que la ciencia intercultural es entendida como el conjunto de cambios y reformas curriculares que se deben realizar en el contexto educativo de las ciencias experimentales para responder a la existencia de un contexto multicultural.

Stanley y Brickhouse (1994, citado por Hernández y Mirón 2004) señalan que la ciencia intercultural responde básicamente a dos retos: el acceso de las minorías y las mujeres a los estudios de ciencias, siguiendo una orientación de ciencias para todos; y cambios sobre qué ciencia enseñar, incluyendo la propia naturaleza epistemológica de la ciencia. Estos autores plantean la Ciencia desde dos perspectivas: Universalista y multiculturalista.

La orientación universalista de ciencia (positivista) defiende la independencia de ésta de los intereses humanos, cultura, género, raza, clase, etnia y orientación sexual, asumiendo que lo que la ciencia es la única manera de obtener conocimiento válido frente a otras orientaciones culturales que pondrían en tela de juicio la objetividad de ésta.

La perspectiva multiculturalista aportaría ideas y conceptos de Kuhn y Lakatos, según los cuales es fundamental incorporar varias posibilidades para la comprensión y producción de conocimiento.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

DIVERSIDAD CULTURAL, DIÁLOGO DE SABERES, SABERES ANCESTRALES

Para hablar de diversidad cultural es pertinente mencionar qué es la cultura y uno de sus tantas significaciones es la que propone (Geertz, 1989), la cual dice que la cultura es esencialmente un concepto semiótico, un análisis de la cultura ha de ser por lo tanto, no una ciencia experimental en busca de leyes, sino una ciencia interpretativa en busca de significaciones. Por lo que Rodríguez (2020) afirma que la diversidad cultural implica aspectos políticos, jurídicos, epistémicos, ontológicos y axiológicos muy difíciles de separar frente a esta rama de significaciones que la conforman.

La cultura también hace referencia al patrimonio de conocimientos que a lo largo del tiempo han hecho parte de una realidad que parte de la naturaleza del ser con sus experiencias, para explicar los fenómenos que ocurren en el entorno.

Cuando se habla de diversidad cultural, se hace referencia a los aspectos ontológicos, sociológicos sobre la ciencia y su enseñanza cuando se enfrenta a las necesarias relaciones entre saberes y conocimientos tradicionales y científicos, en sociedades multiculturales.(Molina et al., 2016)

Los procesos de enseñanza, al considerar la diversidad cultural, hacen que los profesores se enfrenten a diversas polaridades, dualidades y contradicciones, que enriquecen las perspectivas y panoramas de la investigación en la didáctica de las ciencias. (Mojica & Molina, 2011)

Las contribuciones para el reconocimiento de la diversidad y diferencia cultural se refieren a las discusiones que permiten el reconocimiento del otro, de su cultura y su diferencia, el diálogo de saberes occidentales y no occidentales.(Castillo et al., 2018) Y no interesa entonces, una escuela que se caracterice por ser únicamente un instrumento de selección y dominación ideológica, como ocurre en la actualidad, donde se evidencia que la escuela exige conocimientos de una cultura dominante y no permite entrelazar y reconocer los diferentes conocimientos de las experiencias, de la cultura, de la cotidianidad, de la sociedad, que se les debería tomar como parte del conocimiento científico escolar. (Gómez, H., & Morales, T., 1993)

Pero además de la escuela, los profesores también hacen parte de esa cultura dominante en la que se encierran en sus saberes y no permiten que sus alumnos puedan expresar sus conocimientos, cómo ven el mundo, como aprenden y como podrían enlazar esas experiencias cotidianas por un aprendizaje significativo de los fenómenos que ocurren en la naturaleza y que hacen parte de la historia de la ciencia, del contexto cultural.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

En relación a lo anterior, se define también el concepto de ciencia intercultural, que es vista como un conjunto de cambios y reformas curriculares que se deben realizar en el contexto educativo de las ciencias experimentales para responder a la existencia de un contexto multicultural. (Hernández, M & Mirón, 2004) Donde también afirman que la diversidad de perspectivas no asegura la fiabilidad del conocimiento, pero que puede crear las condiciones requeridas para el progreso científico: lo que conllevaría a la restauración de saberes, donde desde el marco de la experiencia social pueden permitir al docente comprender aún más el contexto en el que se desenvuelve para mejorar su práctica educativa. (Adame & Mosquera, 2016).

La diversidad cultural para (Pérez & Mosquera, 2016) plantea un escenario de interacción, complementariedad e intercambio entre la ciencia occidental y otras formas de conocimiento, como por ejemplo, la sabiduría indígena, estos conocimientos como se ha mencionado, son válidos tanto que no son pensamientos inferiores sino que por el contrario, son un tejido que saberes que permite encontrar cada vez más soluciones al problema de cómo enseñar ciencias en las escuelas.

Otro ejemplo de acuerdo al planteamiento anterior, es el elaborado por el "Convenio sobre la diversidad biológica de saberes tradicionales" (Pérez & Mosquera, 2016), donde reiteran que los conocimientos tradicionales incluyen el conocimiento, innovaciones y prácticas de las comunidades indígenas y locales a lo largo del mundo, que son desarrollados a partir de la experiencia obtenida a través de los siglos y adaptados a la cultura y medio ambiente local, se transmiten oralmente de generación en generación. Esto último es de vital importancia, ya que aquí es donde se evidencia la labor que debe asumir el profesor dentro del aula de clase para preservar todos esos saberes que los estudiantes adquieren de sus familias y su contexto socio-cultural, un factor determinante del éxito escolar donde ambas partes aprenden a negociar con la diversidad cultural y a re-contextualizar los conocimientos cotidianos que no se han tenido en cuenta dentro de las tendencias que se encuentran sobre las concepciones de los profesores de ciencias.

Dentro de la investigación de Bahamonde (2010) "Los modelos de conocimiento científico escolar de un grupo de maestras de educación infantil: un punto de partida para la construcción de islotes de racionalidad y razonabilidad" se alude a que educación científica proporciona a los alumnos diferentes modelos dinámicos con diferentes niveles de complejidad. Dentro de estos modelos está el cotidiano, que serviría para manejar determinadas situaciones para la construcción de modelos científicos escolares.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Siguiendo con el concepto y la importancia de los saberes tradicionales, Acosta & Mendoza (2007) hacen realce frente al hecho de que durante siglos las culturas indígenas han desarrollado conocimientos propios, que les han permitido subsistir y reproducirse, dejando entrever que toda forma de conocimiento es útil, legítimo, válido y necesario para garantizar la perpetuidad de una sociedad. Dicho conocimiento ha logrado establecer una interrelación muy íntima e integral con todos los elementos de la naturaleza, en un plano donde los elementos físicos y sus conocimientos asociados forman una sola unidad indisoluble (concepción holística) y generan criterios para el uso y control de los recursos. Estos recursos hacen parte de los contenidos, y de las prácticas que hace uso la ciencia para explicar los fenómenos mismos de la naturaleza. Cabe señalar entonces, que naturalmente todos los individuos necesitan tomar los diferentes conocimientos que se han generado durante milenios para acercarse y comprender mucho más lo que ocurre en el mundo y la forma en la que se debe vivir en él.

Por todo lo mencionado anteriormente, es claro que hay una tendencia en la enseñanza de las ciencias, de integrar la parte social, cultural, científica, epistemológica, política, ambiental, económica, crítica, local, humana, entre otros, con el fin de enriquecer los contextos particulares del profesor/estudiante.

PLANTAS MEDICINALES

Son plantas medicinales, todas aquellas que contienen en algunos de sus órganos, principios activos, los cuales, administrados en dosis suficientes, producen efectos curativos en las enfermedades de los hombres y de los animales en general. Se calcula que 260.000 especies de plantas que se conocen en la actualidad el 10% se pueden considerar medicinales, es decir, se encuentran recogidas dentro de los tratados médicos de fitoterapia, modernos y de épocas pasadas, por presentar algún uso. (Pérez, 2008)

El estudio de los componentes de las plantas medicinales se centra en las sustancias que ejercen una acción farmacológica sobre el ser humano o los seres vivos. Los principios activos de las plantas pueden ser sustancias simples como alcaloides, o mezcladas como resinas, aceites o esencias. (Pérez, 2008)

La riqueza del conocimiento sobre la naturaleza y sus beneficios en todos los aspectos de la vida de las personas principalmente en las poblaciones indígenas y afrodescendientes en Colombia, siempre ha despertado el interés de grandes científicos a escudriñar en el espacio natural. Dentro de ese inmenso espacio, uno de los más representativos es el campo de la botánica, el cual dio

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

origen a la investigación de la interacción de las culturas con el medio natural, hoy día llamada etnobotánica. (Pérez, 2008)

Uno de sus grandes campos de aplicación se da en la industria farmacéutica donde muchos de los extractos de plantas utilizados por la medicina occidental de hoy se descubrieron porque ya se empleaban en ciertas sociedades tradicionales. Dicho legado se ha dado a conocer desde la época del Sabio Caldas, quien ostentaba la concienciación de las riquezas naturales y dio fe de las propiedades curativas de muchas especies vegetales exploradas durante la bien llamada Expedición Botánica. (Pérez, 2008)

Así mismo, en los pueblos nativos la etnobotánica hace parte de sus tradiciones, "herencia" que antiguamente dejaban los abuelos a sus generaciones, y que era transmitida de forma oral, la cual por falta de conocimiento nunca asentaron en papel sus saberes; hasta ahora algunos integrantes de estas comunidades se han empeñado en estudiar la manera de dejar manuscritos del tema. No obstante, con el paso de los años por los procesos de aculturación del mundo de hoy, se ha venido perdiendo esa rica tradición lo que ha desencadenado una pérdida progresiva de los saberes de esos ancestros, pues muchos grupos humanos que tenían profundos conocimientos sobre las plantas locales ahora están a punto de perderse.

PUENTES

De acuerdo a lo anterior y al objetivo general de la investigación de reconocer la importancia que tiene la construcción de puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos para favorecer una enseñanza de la Química innovadora y en contexto propia de la educación científica intercultural se pueden señalar algunas de las definiciones y reflexiones acerca de los "Puentes" establecidas en la investigación de Nadenka (2017):

-Los puentes hacen referencia a un nuevo enfoque intercultural para la enseñanza de las ciencias, al abordar la diversidad cultural enlazando las visiones de mundo de los sujetos con su cultura en el marco de un contexto local.

-Los puentes promueven la comunicación y el diálogo intercultural, lo que da lugar a la interacción en la heterogeneidad que existe actualmente en la educación.

-Se consideran puntos de transición gracias a los que es posible superar los obstáculos que los estudiantes presentan en el aula de clase al aprender ciencias.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

-Los puentes implican la idea de mudanza y cambios que forman parte del cruce de fronteras culturales al manifestar la idea de una transición tranquila hacia el conocimiento científico como enuncian (Aikenhead y Jegede, 1999, citado en Nadenka 2017)

Asimismo, Mosquera y Molina (2011) afirman que los puentes son una nueva perspectiva propuesta que va más allá de una estrategia didáctica, cuyo origen está asociado a una construcción de los profesores como contexto mismo para expresar las relaciones entre diferentes tipos de conocimiento.

MODELO PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA

Algunas de las características del Constructivismo desde la perspectiva del trabajo de Álvarez (1996) son:

- ✓ Constituyen programa de trabajo fundamentado en la ciencia cognitiva, en un modelo de ciencia moderno que tiene en cuenta las interacciones CTS y las nuevas concepciones de la lingüística y de la semiótica, y en un modelo de aula en el que se combinan la autorregulación y la interacción social.
- ✓ Se interesan por la formación y significado del conocimiento humano (científico y cotidiano).
- ✓ Es un modelo nuevo de ciencia interesante porque permite comprender mucho mejor cómo funciona el complejo proceso de "conocer" y, en consecuencia, proporcionan nuevas ideas para seleccionar temas y para diseñar estrategias aptas para la formación de los nuevos científicos. (Izquierdo, 2001)
- ✓ Finalmente, han mostrado claramente, con datos empíricos, que los humanos ven la realidad de manera diversa, que no interpretan los fenómenos, ni los textos, ni la experimentación de manera inequívoca, que la visión del mundo está condicionada por sus intereses. Este descubrimiento ha cambiado la manera de concebir la enseñanza y constituye el nuevo punto de partida "constructivista" se han podido diagnosticar mejor las dificultades que aparecen al enseñar y aprender ciencias. (Izquierdo, 2001)
- ✓ Hay dos estrategias que favorecen el cambio conceptual por medio del modelo constructivista: La primera es desde una visión Piagetiana, "Re-organizar activamente el conocimiento", la segunda, "Construir nuevos conocimientos a partir de las concepciones de los aprendices utilizando analogías cotidianas.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

- ✓ El control de la construcción del conocimiento de los alumnos, desde la perspectiva constructivista, es inseparable de la enseñanza crítica, cuando procura establecer un clima en la clase en el cual la construcción del conocimiento científico se realiza mediante el empleo explícito de contradicciones como mecanismo de superación de concepciones y al requerir simultáneamente de los estudiantes el constante mantenimiento de comportamientos que impliquen la coherencia y la generalización de sus afirmaciones (Hewson, 1985, citado por Álvarez, 1996).
- ✓ El principio orientador constructivista supone que el conocimiento no es simplemente transmitido o revelado, sino construido por el propio sujeto a partir de impresiones o nociones que evolucionan de acuerdo con las posibilidades y oportunidades de dicho sujeto y de sus relaciones con otros.

Recoge las aportaciones de la filosofía e historia de las ciencias, que consideran la ciencia como una actividad humana, como una construcción social, es decir, como un conjunto de modelos y teorías que interpretan la realidad y que cuando no pueden explicar ciertos problemas son sustituidas por otras nuevas. Por ello la evolución y el cambio de los conceptos científicos deben ser tenidos en cuenta en una orientación constructivista de la enseñanza de las ciencias.

UNIDAD DIDÁCTICAS

Las Unidad didácticas son innovadoras porque parten de las ideas previas de los estudiantes, involucran el conocimiento pedagógico del contenido, e incluyen el desarrollo histórico de los conceptos, con una fuerte base experimental, en cada tema. Es bien sabido que los alumnos llegan a los cursos de ciencias con un gran acervo de ideas previas o concepciones alternativas, que frecuentemente discrepan de las concepciones de la comunidad científica contemporánea. (Bello, 2013)

Según García (2004) Las unidad didácticas son “un sistema que interrelaciona los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con una alta tendencia a explicar los cambios químicos como si fueran físicos…”

Para Sanmartí (2000) el diseño de una unidad didáctica debe dirigirse al paso de algunos parámetros, dentro de los cuales cabe resaltar, la definición de objetivos, selección de contenidos, organización y secuenciación de contenidos, además la selección y secuenciación de actividades, y como actividades finales y de síntesis de resultados, corresponde a que demuestra la importancia de su complejidad, es decir, los objetivos de una unidad deben ser cortos, pocos y muy específicos.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

CAPÍTULO III
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL DISEÑO METODOLÓGICO

ENFOQUE INVESTIGATIVO

En el presente capítulo se exponen los aspectos tanto teóricos como epistemológicos de la investigación. Esta se desarrolla desde las metodologías de Estudio de caso e investigación-acción como estrategias empleadas para cumplir con los objetivos propuestos en el proyecto. Estas se dan bajo el marco de Investigación Cualitativa, en donde se dispone de resultados dinámicos y cambiantes.

Por medio de la investigación cualitativa se pretende reconocer la importancia de la educación científica intercultural como eje orientador e innovador dentro de los procesos de creación de puentes entre conocimientos científicos y cotidianos en la formación inicial de docentes de química, abarcando como objeto de estudio las plantas medicinales.

Al ser la investigación cualitativa dinámica y flexible, permite al investigador que indague sobre una problemática, incluyendo su participación con el fin de comprender las dimensiones más significativas del fenómeno desde la mirada de los propios protagonistas, en este caso, los docentes de Química en formación inicial, con el objetivo de generar formulaciones teóricas que representen la realidad y fundamenten propuestas de intervención en ella (Susacasa y Candreva, 2006).

Es por lo mencionado anteriormente, que se podría llegar a evidenciar las representaciones en torno al impacto de la Educación científica intercultural en docentes de Química en formación Inicial cumpliendo con los objetivos propuestos.

Autores como Bogdan y Taylor (1996) destacan algunas de las principales características de la Investigación cualitativa, donde los investigadores cualitativos son sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de su estudio. Además, como investigadores tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas, en este caso, como docentes de Química en formación inicial se comparten y aportan tradiciones, experiencias, perspectivas y motivaciones dentro del quehacer docente, teniendo en cuenta que desde la visión cualitativa de investigación, todas las perspectivas y escenarios son valiosos y humanistas.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Es importante mencionar que la mayor parte de los estudios cualitativos están preocupados por el contexto de los acontecimientos, y centran su indagación en aquellos espacios en que los seres humanos se implican e interesan, evalúan y experimentan directamente, en contextos naturales y no reconstruidos por el investigador (Martínez, 2011)

Para Vasilachis (2006) En la investigación cualitativa se recogen las comprensiones y explicaciones que hacen las personas del mundo, el sentido que le dan a éstas, las interacciones que generan entre sí, sus historias de vida, sus relatos, experiencias y todo aquello que las personas piensan y por lo que ese pensamiento significa e implica. Es por esto que de acuerdo al enfoque de la investigación, como parte de la metodologías y estrategias empleadas se abarcarán materiales empíricos tales como; El estudio de caso, experiencias personales de los docentes participantes, introspectivas, entrevistas, cuestionarios, textos observacionales, históricas y visuales, entre otras.

Dentro del campo de las ciencias de la educación, la investigación cualitativa emerge como metodología válida para el abordaje de los problemas socio-educativos. Igualmente, las aportaciones y alcance de la investigación cualitativa a la educación se traducen en una gran diversidad y complejidad en torno a las modalidades, tradiciones, tipologías o metodologías empleadas ya mencionadas, además de la investigación-acción. (Colmenares, 2008)

ESTRATEGIAS DE INVESTIGACIÓN

ESTUDIO DE CASO

El estudio de caso no está definido por una metodología específica sino por su objeto de estudio; y es por esto que estará acompañada por la Investigación-acción fundamentada más adelante.
El estudio de caso es una herramienta valiosa de investigación, y su mayor fortaleza radica en que a través del mismo se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado, mientras que los métodos cuantitativos sólo se centran en información verbal obtenida a través de encuestas o cuestionarios. (Yin, 1994)

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Otro aspecto importante que considera Yin (1994) sobre el método de estudio de caso, es que es apropiado para temas que se consideran prácticamente nuevos, pues en su opinión, la investigación empírica tiene los siguientes rasgos distintivos:

- Examina o indaga sobre un fenómeno contemporáneo en su entorno real.
- Las fronteras entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes.
- Se utilizan múltiples fuentes de datos y
- Puede estudiarse tanto un caso único como múltiples casos.

Es por esto que Eisenhardt (1989) concibe un estudio de caso contemporáneo como "Una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares" Para su desarrollo, el estudio de caso considera tres momentos importantes:

1) Observar.
2) Recuperar la información y registrarla.
3) Comprender el fenómeno.

Autores como Cohen y Manion (1999) (como se citó en Monroy, 2009) distinguen dos tipos de investigación de estudios de casos empleando técnicas de observación, estos son: participante y no participante; en el primer tipo el investigador se integra al grupo en estudio; mientras que en la segunda posibilidad el investigador actúa como un espectador, con una visión desde el exterior con respecto al caso. En la actualidad los estudios de caso por observación de participación directa han cobrado gran importancia tanto en la educación como en las ciencias fácticas. Es por esto que la investigación está encaminada hacia la observación participante junto con la investigación-acción participativa.

INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

La investigación – acción supone entender la enseñanza como un proceso de investigación, un proceso de continua búsqueda. Conlleva entender el oficio docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye la propia actividad educativa. (Bausela, 2004).

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Como afirma Bausela (2004), esta técnica es la exploración reflexiva que el profesional hace de su práctica, no tanto por su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada profesional reflexione sobre su propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas.

Históricamente, se encuentra a Lewin (1952) quien establecía una forma de investigación que no se limitara, según su propia expresión, a producir libros, sino que integrara la experimentación científica con la acción social, esto como parte de la propuesta investigativa en la que se pretende como se ha venido mencionando, una enseñanza de las ciencias desde una perspectiva intercultural que integre tanto los conocimientos cotidianos como los científicos dentro del proceso de formación inicial de profesores de Química. Para Lewin consiste en una práctica reflexiva social en la que interactúan la teoría y la práctica con miras a establecer cambios apropiados en la situación estudiada y en la que no hay distinción entre lo que se investigada, quién investiga y el proceso de investigación. (Restrepo 2005:159, citado en Colmenares, 2008).

Como señala Kemmis y MacTaggart (1988) La investigación – acción se presenta como una metodología de investigación orientada hacia el cambio educativo y se caracteriza entre otras cuestiones por ser un proceso que se construye desde y para la práctica, pretende mejorar la práctica a través de su trasformación, al mismo tiempo que procura comprenderla, demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas, exige una actuación grupal por la que los sujetos implicados colaboran coordinadamente en todas las fases del proceso de investigación, y que además, implica la realización de análisis crítico de las situaciones, y se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión. A pesar de que los profesores en su accionar diario realizan dicho proceso, se afirma que en la investigación- Acción, se requiere hacerlo de manera más cuidadosa, sistemática y rigurosa de lo que se puede hacer en la vida cotidiana (Munarriz, 1992).

Teniendo en cuenta la pregunta de investigación, ¿Qué puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos pueden establecerse en clase de ciencias orientado al estudio de plantas medicinales? Se puede mencionar a Corey, quién en 1953 utilizó la Investigación-acción como método para mejorar la praxis docente, desde la acción reflexiva, cooperadora y transformadora de sus acciones cotidianas pedagógicas. Esto permitirá analizar meta-discursos con profesores de

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Química en formación inicial originados a partir del diálogo entre conocimientos científicos y cotidianos desde experiencias en enseñanza de las ciencias y desde sus contextos socio-científicos.

La investigación acción constituye una opción metodológica de mucha riqueza ya que por una parte permite la expansión del conocimiento y por la otra va dando respuestas concretas a problemáticas que se van planteando los participantes de la investigación, que a su vez se convierten en co-investigadores que participan activamente en todo el proceso investigativo y en cada etapa o eslabón del ciclo que se origina producto de las reflexiones constantes que se propician en dicho proceso. Tal como lo señala Martínez (2000), "El método de la investigación-acción tan modesto en sus apariencias, esconde e implica una nueva visión de hombre y de la ciencia, más que un proceso con diferentes técnicas" (p.28).

Se debe tener en cuenta que la investigación-acción no es lo que habitualmente hace un profesor cuando reflexiona sobre lo que acontece en su trabajo; como investigación, se trata de tareas sistemáticas basadas en la recolección y análisis de evidencias producto de la experiencia vivida por los actores o protagonistas educativos que participan en el proceso de reflexión y de cambio. (Colmenares, 2008)

La Investigación-acción se enmarca en la participación de varios agentes basada en la reflexión y prácticas para incluir a todos los participantes hacia la construcción de un conocimiento que les interesa y afecta colectivamente; entendiéndose a la comunidad como la encarga de definir y dirigir sus propias necesidades, conflictos y soluciones, realizadas por acciones sistemáticas y consensuadas (Delgado, 2015).

Las técnicas utilizadas deben responder a un proceso planificado e intencionado de las acciones a seguir, desde el punto de vista investigativo y desde la perspectiva formativa de quienes participan. Es por lo anterior, que por medio de la investigación-acción y el Estudio de caso se pretende darle sentido y contestación a la pregunta y problema de investigación; ya que estas metodologías empleadas, en conjunto, emplean diversidad de técnicas para recoger y analizar la información.

Dentro de las técnicas utilizadas, se tienen: Los registros anecdóticos, observadores externos, registros en audio, video y fotográficos, entrevistas individuales y en grupo, cuestionarios tipo Likert, grupos focales de discusión, testimonios focalizados, círculos de reflexión, entre otros.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA

Las características de la Investigación- Acción participativa son:

- Planificar un cambio
- Actuar y observar el proceso y las consecuencias del cambio
- Reflexionar acerca de los procesos
- Re-planificar
- Actuar y observar nuevamente
- Reflexionar

Sin embargo, el proceso puede ser más fluido, abierto y receptivo. En el desarrollo de la investigación se irán definiendo las etapas que ayuden a esclarecer los objetivos propuestos, ya que el proceso dentro de la investigación-acción puede ser más abierto, fluido y receptivo.

Finalmente, el criterio de éxito no es el hecho de si los participantes han seguido los pasos fielmente, sino más bien si tienen un sentido fuerte y auténtico del desarrollo y la evolución en sus prácticas, sus comprensiones de sus prácticas y las situaciones en las que ejercen sus prácticas. (Kemmis y McTaggart, 2013)

UNIDADES DIDÁCTICAS

Para Sanmartí (2000) el diseño de una unidad didáctica debe dirigirse al paso de algunos parámetros, dentro de los cuales cabe resaltar, la definición de objetivos, selección de contenidos, organización y secuenciación de contenidos, en segunda instancia, como la selección y secuenciación de actividades, y como actividades finales y de síntesis de resultados, corresponde a que demuestra la importancia de su complejidad, es decir, los objetivos de una unidad deben ser cortos, pocos y muy específicos.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

CAPÍTULO IV
DISEÑO METODOLÓGICO

El enfoque del presente proyecto se enmarca en la investigación cualitativa, bajo una metodología en conjunto del Estudio de caso y la investigación-acción, apoyados desde una estrategia participante, es decir, con trabajo cooperativo, el cual se caracteriza por un diálogo-reflexión entre la docente investigadora y los co-investigadores, en este caso, docentes de química en formación inicial, para favorecer un estudio que permita redimensionar la enseñanza de las ciencias, desde una perspectiva intercultural de las ciencias, en cambio de una perspectiva academicista, se hará desde una filosofía diferente de las ciencias, donde se trabaja el problema de la diversidad y la construcción de puentes entre conocimientos científicos y cotidianos por parte de los docentes de Química en formación inicial; evaluando la importancia de la Educación Científica intercultural para ellos. Se desarrolló en un tiempo de dos meses. Para su logro se organizaron 2 fases: Planeación y ejecución a través de 5 etapas siguiendo el plan de trabajo de investigativo; presentadas a continuación en la ***Tabla 2.*** Cabe aclarar, que estás no son rigurosas sino cambiantes, dinámicas y flexibles durante el proceso investigativo.

1. PLANEACIÓN

Tabla 2.

Etapas de planeación del proyecto

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

ETAPAS	CONSTRUCCIÓN ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	DISEÑO DE LA METODOLOGÍA	PLANTEAMIENTO DE INSTRUMENTOS	RESULTADOS DE LA INFORMACIÓN	ANÁLISIS Y CONCLUSIONES RECOMENDACIONES
OBJETIVO Y UNIDAD DE ANÁLISIS	Realizar una indagación teórica tomando autores representativos en didáctica de las ciencias y en las concepciones de Ciencia Intercultural, diversidad cultural, Naturaleza de las ciencias, conocimientos científicos y cotidianos.	Construir las categorías e indicadores de Análisis. Diseñar las estrategias Metodológicas a emplear.	Crear y definir los Instrumentos para obtener los resultados de la investigación.	Exponer los resultados de la investigación obtenidos a partir de las sesiones de trabajo cooperativo y el diseño de la Unidad Didáctica.	Reconocer la importancia de la educación científica intercultural a través de puentes entre conocimientos científicos y cotidianos en la clase de ciencias. Desde una perspectiva constructivista tomar reflexiones con profesores de Química en formación inicial de cómo se debe enseñar ciencias.
FECHAS	Enero/2020	Octubre/ /2021	Noviembre/2021	Marzo/2022	Marzo/2022

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

EJECUCIÓN

Dentro de la etapa de la ejecución, se encuentra la formación de las categorías de análisis y los indicadores. Las tres categorías propuestas son: Educación científica Intercultural, Conocimiento cotidiano y Posturas epistemológicas sobre el conocimiento científico convencional.

Tabla 3

Categorías de análisis

CATEGORÍAS	SUB-CATEGORÍAS	INDICADORES
EDUCACIÓN CIENTÍFICA INTERCULTURAL (C.1)	**SC.1.1** Integración de saberes meta-científicos dentro del proceso de enseñanza/Aprendizaje de las ciencias.	**I.C.1.1**: Integra otros conocimientos diferentes a los conocimientos científicos convencionales. **I.C.1.2**: Construye un paradigma emergente con posturas, compromisos y referentes diversos de la realidad social. **I.C.1.3**: Favorece dinámicas sociales y educativas que rompen con el cerco del etnocentrismo cultural. I**.C.1.4:** Orienta la enseñanza desde una Ciencia Intercultural como herramienta posibilitadora de creación de lazos e interdependencias entre los grupos culturales diversos que conviven en una misma realidad escolar. I**.C.1.5:** Tiene en cuenta el contexto escolar para integrar problemáticas cotidianas que se estudian desde perspectivas académicas convencionales y también desde perspectivas cotidianas. I**.C.1.6:** Permite a los estudiantes el cruce de fronteras de conocimientos.
CONOCIMIENTO COTIDIANO (C. 2)	**SC.2.2** Referentes cotidianos como alternativa para la	**I.C.2.1**: Conforma una estructura conceptual muy arraigada al contexto socio-cultural de los

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

	construcción del conocimiento escolar.	estudiantes que precede a la enseñanza convencional. **I.C.2.2**: Representa ideas del sentido común desde las cuales se explican diversidad de situaciones de la experiencia humana. **I.C.2.3:** Reconoce a los conocimientos Cotidianos como una representación abstracta de las percepciones de objetos que pertenecen a la realidad de las experiencias vividas. **I.C.2.4:** El conocimiento cotidiano se desarrolla mediante la metodología de la superficialidad y las ideas que desde allí se proponen son incontrovertibles y rígidas. **I.C.2.5:** Utiliza lenguaje anecdótico, basado en explicaciones particulares para hechos o situaciones particulares. **I.C.2.6:** Se expresa mediante el lenguaje costumbrista que se transmite verbalmente de generación en generación. **I.C.2.7:** Genera explicaciones que se apoyan en la tradición empírica y tienen escaso soporte contrastable.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

POSTURAS EPISTEMOLÓGICAS SOBRE EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO CONVENCIONAL (C.3)	**SC.3.3** Concepciones sobre el conocimiento científico y la enseñanza de las ciencias.	**INDUCTIVISMOSC.3.1**	**I.C.3.1.1:** Es objetivo y se deriva de hechos, no de opiniones personales o de la imaginación especulativa. Es una actividad racional que actúa de acuerdo con un método especial. **I.C.3.1.2**: Acepta las leyes y teorías que constituyen el conocimiento científico como la derivación por inducción a partir de una base de hechos suministrada por la observación. **I.C.3.1.3:** Los hechos científicos observables son establecidos por el uso sin prejuicios de los sentidos, de manera que no hay lugar para la subjetividad.
		FALSACIONISMO SC.3.2	**I.C.3.2.1**: Demuestra que algunas teorías científicas son falsas apelando a los resultados de la observación y experimentación. **I.C.3.2.2**: Considera a la Ciencia un conjunto de hipótesis que se proponen a modo de ensayo con el propósito de explicar de un modo preciso el comportamiento de algún aspecto del mundo. **I.C.3.2.3:** Existe un conjunto de hechos que constituyen el campo de pruebas de las teorías científicas.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

		I.C.3.2.4: Busca el progreso constante de la ciencia más que demostraciones de la verdad.
	LOS PARADIGMAS DE KUHN SC.3.3	**I.C.3.3.1:** Las teorías científicas posteriores son mejores que las anteriores para resolver enigmas en los entornos, a menudo muy diferentes, en los que se aplican. **I.C.3.3.2:** Descubre la naturaleza de la ciencia como un proceso sociológico, que examina el valor que un científico da a las meta-ciencias. **I.C.3.3.3:** El trabajo científico implica resolver problemas dentro de un sistema que no se cuestiona en lo fundamental. **I.C.3.3.4:** El progreso a largo plazo de la ciencia no sólo comprende la acumulación de hechos y

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

		leyes confirmados, sino que a veces implica también el abandono de un paradigma y su reemplazo por otro nuevo incompatible.
	CIENCIA INTERCULTURAL SC.3.4	**I.C.3.4.1:** Tiene cambios sobre qué ciencia enseñar, incluyendo la propia naturaleza epistemológica de la ciencia. **I.C.3.4.2:** Implica la aceptación de las influencias culturales en la producción científica **I.C.3.4.3:** Implica asumir alternativas al positivismo, en el sentido de una ciencia tentativa o ciencia post-normal. **I.C.3.4.4:** Implica enfoques de constructivismo social, frente a versiones más individuales y cognitivas.

SIMBOLIZACIÓN DE INDICADORES

I.C.1.1: Integra otros conocimientos diferentes a los conocimientos científicos convencionales.
I.C.1.2: Construye un paradigma emergente con posturas, compromisos y referentes diversos de la realidad social.
I.C.1.3: Favorece dinámicas sociales y educativas que rompen con el cerco del etnocentrismo cultural.

I**.C.1.4:** Orienta la enseñanza desde una Ciencia Intercultural como herramienta posibilitadora de creación de lazos e interdependencias entre los grupos culturales diversos que conviven en una misma realidad escolar.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

I**.C.1.5:** Tiene en cuenta el contexto escolar para integrar problemáticas cotidianas que se estudian desde perspectivas académicas convencionales y también desde perspectivas cotidianas.
I**.C.1.6:** Permite a los estudiantes el cruce de fronteras de conocimientos.

I.C.2.1: Conforma una estructura conceptual muy arraigada al contexto socio-cultural de los estudiantes que precede a la enseñanza convencional.

I.C.2.2: Representa ideas del sentido común desde las cuales se explican diversidad de situaciones de la experiencia humana.

I.C.2.3: Reconoce a los conocimientos Cotidianos como una representación abstracta de las percepciones de objetos que pertenecen a la realidad de las experiencias vividas.

I.C.2.4: El conocimiento cotidiano se desarrolla mediante la metodología de la superficialidad y las ideas que desde allí se proponen son incontrovertibles y rígidas.

I.C.2.5: Utiliza lenguaje anecdótico, basado en explicaciones particulares para hechos o situaciones particulares.

I.C.2.6: Se expresa mediante el lenguaje costumbrista que se transmite verbalmente de generación en generación.

I.C.2.7: Genera explicaciones que se apoyan en la tradición empírica y tienen escaso soporte contrastable.

I.C.3.1.1: Es objetivo y se deriva de hechos, no de opiniones personales o de la imaginación especulativa.
I.C.3.1.2: Acepta las leyes y teorías que constituyen el conocimiento científico como la derivación por inducción a partir de una base de hechos suministrada por la observación.

I.C.3.1.3: Los hechos científicos observables son establecidos por el uso sin prejuicios de los sentidos, de manera que no hay lugar para la subjetividad

I.C.3.2.1: Demuestra que algunas teorías científicas son falsas apelando a los resultados de la observación y experimentación.

I.C.3.2.2: Considera a la Ciencia un conjunto de hipótesis que se proponen a modo de ensayo con el propósito de explicar de un modo preciso el comportamiento de algún aspecto del mundo.

I.C.3.2.3: Existe un conjunto de hechos que constituyen el campo de pruebas de las teorías científicas.

I.C.3.2.4: Busca el progreso constante de la ciencia más que demostraciones de la verdad.

I.C.3.3.1: Las teorías científicas posteriores son mejores que las anteriores para resolver enigmas en los entornos, a menudo muy diferentes, en los que se aplican.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

I.C.3.3.2: Descubre la naturaleza de la ciencia como un proceso sociológico, que examina el valor que un científico da a las meta-ciencias.

I.C.3.3.3: El trabajo científico implica resolver problemas dentro de un sistema que no se cuestiona en lo fundamental.

I.C.3.3.4: El progreso a largo plazo de la ciencia no sólo comprende la acumulación de hechos y leyes confirmados, sino que a veces implica también el abandono de un paradigma y su reemplazo por otro nuevo incompatible.

I.C.3.4.1: Tiene cambios sobre qué ciencia enseñar, incluyendo la propia naturaleza epistemológica de la ciencia.

I.C.3.4.2: Implica la aceptación de las influencias culturales en la producción científica

I.C.3.4.3: Implica asumir alternativas al positivismo, en el sentido de una ciencia tentativa o ciencia post-normal.

I.C.3.4.4: Implica enfoques de constructivismo social, frente a versiones más individuales y cognitivas.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

CAPÍTULO V

DISEÑO DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Elaboración de instrumentos de recolección de información de la investigación

En la investigación cualitativa, los instrumentos no son estandarizados, en ella se puede trabajar con múltiples fuentes de datos, que pueden ser entrevistas, observaciones directas, documentos, material audiovisual, etc. Según las características de la investigación cualitativa, el estudio de caso y el enfoque metodológico de investigación-acción, se establecieron los siguientes tres momentos generales junto a los instrumentos para aplicar a lo largo del proyecto investigativo con el propósito de recoger información como herramienta para la posterior construcción de análisis y conclusiones.

Tabla 4.

Etapas elaboración instrumentos de recolección de información

ETAPA	INSTRUMENTO	PROPÓSITO
INICIAL	1. Presentación del proyecto de investigación. 2. Entrevista semiestructurada Inicial grupal. 3. Caracterizar una situación problema que tenga que ver con la naturaleza.	Conocer el objetivo de la investigación, el contexto histórico y epistemológico. Conocer el interés, el pensar el sentir de acuerdo a sus experiencias y prácticas como docente en formación inicial.
DESARROLLO	Observación participante Sesiones de trabajo cooperativo, con los docentes de Química en formación inicial.	Como planificar la enseñanza en la clase de ciencias cuando se trabaja el tema de plantas medicinales, trabajando tanto los conocimientos científicos convencionales sin descuidar los conocimientos cotidianos.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

		Construcción de una unidad didáctica que evidencie puentes entre conocimientos científicos y cotidianos en la clase de Ciencias.
FINAL	Entrevista estructurada individual.	Luego del diseño de la unidad didáctica y del programa de actividades. *Reflexionar* sobre la importancia de la construcción de puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos en contexto propio de la ECI.

LA ENTREVISTA

De acuerdo con autores como Taylor y Bogdan (1992) existe un tipo de entrevista, el cual por su definición es el más adecuado para este tipo de investigaciones con enfoque cualitativo, ya que dependiendo de determinadas perspectivas y posturas paradigmáticas que se adoptan dentro de la investigación cualitativa, se encontrará que la entrevista hace parte de los reiterados encuentros, cara a cara, entre el investigador y los informantes, encuentros éstos dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras.

Según estos autores, las entrevistas cualitativas son flexibles y dinámicas. Las entrevistas cualitativas han sido descriptas como no directivas, no estructuradas, no estandarizadas y abiertas; siguiendo un modelo de una conversación entre iguales, y no de un intercambio formal de preguntas y respuestas, donde el propio investigador es el instrumento de la investigación, y no lo es un protocolo o formulario de entrevista. (Taylor y Bogdan, 1992)

LA ENTREVISTA EN GRUPO

Se trata de captar e interpretar vivencias colectivas. El grupo es un marco para captar las representaciones ideológicas, los valores o el imaginario dominantes en un determinado estrato,

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

clase o sociedad global. Se trata de reproducir el discurso ideológico cotidiano: creencias y expectativas, deseos, resistencias y temores conscientes e inconscientes, etc. (Amezcua, 2003)

Hay diferentes tipos de entrevista en grupo según Amezcua (2003), uno de ellos la *Tormenta de ideas (brainstorming),* que tiene como objetivo la generación de nuevas ideas a partir de la propuesta de un moderador, que debe estimular la creatividad del grupo.

Los participantes conviene que tengan unos conocimientos o experiencia previa sobre el tema de estudio. El moderador les hace una pregunta y les deja expresarse con libertad. La tormenta de ideas puede utilizarse tanto en escenarios formales como naturales, destacando su propósito exploratorio.

Por otro lado, los *grupos focales* son una técnica de recolección de datos mediante una entrevista grupal semiestructurada, la cual gira alrededor de una temática propuesta por el investigador. Se han dado diferentes definiciones de grupo focal; sin embargo, son muchos los autores que convergen en que éste es un grupo de discusión, guiado por un conjunto de preguntas diseñadas cuidadosamente con un objetivo particular (Aigneren et al., 2004, citado por Escobar et al., s,f)

Los grupos focales parten desde diferentes posiciones epistemológicas, principalmente desde el realismo y el constructivismo contextual; el realismo parte de categorías preexistentes para analizar los datos. Por su parte, el constructivismo contextual rechaza el supuesto de una única realidad, el conocimiento es provisional y dependiente del contexto; está a favor de estrategias de reflexión y articulación por parte del investigador. (Escobar et al., s,f)

Y se deben planear las sesiones con antelación de cuatro a seis semanas; ese tiempo es para identificar, analizar, formular y evaluar el problema de investigación, realizar un marco de referencia teórico-metodológico, identificar, seleccionar, comprometer a los participantes y localizar un sitio adecuado. Igualmente, durante este lapso de tiempo se deben diseñar y conseguir los materiales de ayuda para las sesiones, etc.

Estos instrumentos fueron escogidos de acuerdo a los objetivos planteados en la investigación, la pregunta y el problema de investigación, ya que se espera que a través de estos se pueda llegar a Analizar los meta-discursos de los Co-investigadores profesores de Química en formación inicial desde una perspectiva más intercultural y flexible.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

PREGUNTAS ENTREVISTA

Es necesario determinar lo que el docente participante piensa, siente y actúa frente a su profesión, convirtiéndose dichas respuestas en un punto de referencia para el final de la experiencia considerar una posible transformación en su desarrollo profesional docente. Por lo cual, basados en las categorías e Indicadores mencionados anteriormente se redactaron algunas de las siguientes preguntas, para estructurar una de las entrevistas semiestructurada:

PREGUNTAS ENTREVISTA INICIAL, SESIONES DE TRABAJO COOPERATIVO Y ENTREVISTAL FINAL

1. Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias, ¿qué dinámicas favorecen el rompimiento del etnocentrismo cultural?
2. ¿Cuál considera usted que sería el desempeño del docente en la clase de ciencias al integrar conocimientos diferentes al científico convencional?
3. ¿Qué impacto cree que hay en la ciencia con respecto a la relación entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos?
4. En su práctica docente, ¿se evidencia la importancia del reconocimiento del contexto cultural de sus estudiantes?
5. ¿En su labor como docente, qué haría usted para que el estudiante logre reforzar los conocimientos adquiridos y adopte las experiencias de otros contextos?
6. ¿Considera usted que es necesario crear estrategias de enseñanza basadas en el cambio no solo conceptual sino metodológico? Y por qué?
7. De acuerdo a lo anterior, describa algunas estrategias que usted implementaría para que se diera dicho cambio.
8. ¿Qué estrategias emplearía usted como docente para que desde el contexto que rodea al estudiante, logre acercarse rigurosamente al conocimiento y la actividad científica?
9. ¿Cómo haría para evitar emplear una metodología de la superficialidad con sus estudiantes?

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

10. ¿Cómo generar más consciencia dentro de la formación de profesores de ciencias, sobre la importancia de la integración de conocimientos fuera del científico convencional en las clases de ciencias?

11 ¿Qué papel juega el diálogo entre culturas para el enriquecimiento de los distintos conocimientos aprendidos dentro del aula de clase?

12 ¿La enseñanza de las ciencias es un espacio que se reduce a que los estudiantes asimilen información significativa sobre teorías científicas?

13 En su práctica docente ha integrado conocimientos científicos y conocimientos cotidianos como cambio dentro de la estrategia metodológica de enseñanza de las Ciencias?

14 ¿Algunos conocimientos cotidianos se pueden explicar en términos de Ciencia?

15 ¿Ustedes creen importante como herramienta el uso de unidades didácticas UD como estrategia para la enseñanza de las Ciencias?

16 ¿Cómo se vio reflejado esto dentro de su práctica docente?

17 ¿Qué actividades didácticas e innovadoras plantearían después de la lectura y el ejemplo de “Vampiros en Valaquia, teniendo como objeto de estudio, las plantas medicinales para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia?

18 ¿Cuál sería el objetivo y la importancia de enseñar sobre la tradición ancestral y la composición química de las plantas medicinales, a los estudiantes en clase de Ciencias?

19 ¿Qué modelo pedagógico les gustaría implementar dentro de la construcción de la Unidad Didáctica, teniendo en cuenta sus experiencias? ¿Por qué?

20 ¿Qué Ciencia se les debe enseñar a los profesores de Química en formación Inicial para que construyan puentes epistemológicos arraigados a un contexto socio-cultural?

21 A lo largo de su carrera, ¿había escuchado hablar sobre ciencia intercultural ?

22 ¿Qué aportes o enseñanza les deja las lecturas trabajadas durante las sesiones?

CUESTIONARIO ESCALA TIPO LIKERT

La escala Likert, de acuerdo con la clasificación de Namakforoosh (2000) puede ubicarse como modalidad del método de interrogatorio. El interrogatorio puede adoptar diversas formas y realizarse a través de variadas técnicas: Sesiones de grupo, encuestas, entrevistas personales o de grupo, entre otros; lo que hace del interrogatorio una acción de mucha valía para investigaciones cualitativas como en la educación (Namakforoosh, 2000, citado por Fábila, 2013).

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

SESIONES DE TRABAJO COOPERATIVO

Son sesiones programadas de trabajo cooperativo entre los docentes participantes (Profesores de Química en formación inicial) y la docente investigadora, para la reflexión en cuanto a una nueva perspectiva de Ciencia intercultural, la cual tiene en cuenta tanto los conocimientos científicos como los conocimientos cotidianos en la enseñanza de las Ciencias, en la formación docente. Además, reconoce la importancia de una nueva educación más dinámica y flexible, una mirada hacia la educación científica intercultural.

Las sesiones de trabajo cooperativo se basarán en un diálogo de saberes entre profesores de ciencias, tanto los profesores participantes como la docente investigadora, considerándose como una actividad en la cual se recogen distintas perspectivas, experiencias, realidades, conocimientos hacia una construcción de puentes entre conocimientos desde la Didáctica de las Ciencias.

A continuación se plantea el cronograma con los tiempos y temas estipulados para las sesiones de trabajo con los profesores de química en formación inicial:

Tabla 5

Cronograma para la ejecución experimental

TEMA POR SESION	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
Cuestionario (Escala tipo Likert)	25/09/2021 VIRTUAL					
Sesión 1. Socialización Cuestionario. Entrevista Inicial	14/10/2021 (1 hora) PRESENCIAL					
Sesión 2. Presentación Proyecto investigativo.		4/11/2021 (1 hora) VIRTUAL				
Sesión 3. Unidades Didácticas. *Sesión de*			9/11/2021 (2 horas) VIRTUAL			

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

trabajo cooperativo.						
Sesión 4. Naturaleza de las ciencias *Sesión de trabajo cooperativo.*				01/02/2022 (3 horas) VIRTUAL		
Sesiones 5-6 Aspectos meta-científicos Tomando como objeto de estudio las plantas medicinales. *Sesión de trabajo cooperativo*					7-8/02/2022 (8 horas) PRESENCIAL	
Sesión 7. Entrevista final individual estructurada.						9/02/2022 (2 horas) PRESENCIAL

Por otro lado, se presenta la planificación de actividades para el desarrollo de las sesiones de trabajo cooperativo con el objetivo de especificar los temas en particular que ayudarán a los profesores participantes y a la docente investigadora a orientar y dar sentido a la pregunta de investigación. Este trabajo estará acompañado con diferentes instrumentos de investigación como son: videos, lecturas, entrevistas, cuestionarios, relatos, infografías, entre otras, con el fin de conocer las diferentes experiencias de cada uno de ellos, para tener una visión más amplia del tema de objeto de estudio, en este caso, las plantas medicinales; además de generar en su desarrollo, la participación consciente, dinámica, flexible, activa y promoviendo la construcción de puentes entre las distintas perspectivas de los docentes de Ciencias en formación.

A continuación se presenta la tabla con la planificación de las actividades de las sesiones de trabajo cooperativo:

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Tabla 6

Planificación de actividades para el desarrollo de las sesiones de trabajo

Cuestionario (Escala tipo Likert)	**SESION 1.** **Socialización Cuestionario. Entrevista Inicial.**	**SESION 2.** **Presentación proyecto de investigación**	**SESIÓN 3.** **Unidades Didácticas**	**SESIÓN 4.** **ECI. (C. A)** **Naturaleza de las ciencias**	**SESIÓN 5. Aspectos meta-científicos Tomando como objeto de estudio las plantas medicinales.** **(PARTE I)**	**SESIÓN 6. Aspectos meta-científicos Tomando como objeto de estudio las plantas medicinales. (PARTE II)**
Objetivo: Conocer las perspectivas de los profesores en formación acerca de la enseñanza de las ciencias, especialmente de la Química, con relación a la didáctica de las ciencias para el diseño de una unidad didáctica que abarca el tema de plantas	**Objetivo:** Construir auto-explicaciones a partir de la socialización del cuestionario aplicado, para obtener datos cualitativos.	**Objetivo:** Presentar la propuesta de investigación a los profesores que Química en formación inicial.	**Objetivo:** Conocer las experiencias de los profesores de Química en formación inicial con respecto a las unidades didácticas.	**Objetivo:** Resaltar la importancia de la NDC como herramienta para mejorar la calidad de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias. Conocer los desafíos que presenta la enseñanza de la NDC. Mostrar a los profesores de Química	**Objetivo:** Conocer hechos históricos tanto científicos como tradicionales en torno al tema de plantas medicinales. Definiciones, diferencia, relación, ventajas y desventajas, perspectivas y experiencias propias	**Objetivo:** Describir los aspectos básicos Del concepto de ciencia intercultural en el ámbito de la didáctica de las ciencias experimentales y comparar con trabajos Sobre educación intercultural. Plantear y organizar el contenido, los criterios de evaluación, competencias

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

medicinales.				en formación inicial una nueva perspectiva de ciencia más dinámica y humana.	acerca de conocimientos cotidianos y científicos. Modelos pedagógicos contemporáneos para analizar y definir la organización de la UD.	y actividades de la UD.
Actividades a desarrollar: - Cuestionario enviado por correo electrónico con plazo límite de respuesta de 5 días.	**Actividades a desarrollar:** -Entrevista grupal. Socializar las respuestas obtenidas en el cuestionario tipo likert con los tres participantes y la investigadora.	**Actividades a desarrollar:** - Presentación del inicio y los avances de la propuesta de investigación. -Resolver preguntas surgidas después de la presentación.	**Actividades a desarrollar:** -Lectura Grupal. El diseño de unidades Didácticas -Nerus Sanmarttí. -Diálogo entre los profesores y la investigadora frente a la definición de UD, experiencias en su práctica docente, en la carrera, y la importancia de estas dentro de	**Actividades a desarrollar: (Flexible)** -Lectura y socialización del Capítulo 4 (Página 94-108) Libro: Historia, filosofía y didáctica de las ciencias: Aportes para la formación del profesorado en Ciencias. -Lluvia de ideas para generar los primeros objetivos y actividades dentro de la Unidad didáctica teniendo en cuenta a la naturaleza	**Actividades a desarrollar:** -Lecturas, vídeos cortos y línea de tiempo sobre las plantas medicinales. - Ambientación e interacción con las plantas: Actividad Didáctica enfocada a la identificación de contenidos meta-científicos en profesores de química	**Actividades a desarrollar:** Reflexión de la lectura del artículo: *"Hacia un concepto de ciencia intercultural" y del libro "Aprender a enseñar Ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico"* Pág 17 pdf. Capítulo 1. Investigación en fuentes bibliográficas: Construcción de historias de algunas plantas interesantes

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

			la enseñanza de las ciencias.	de las ciencias como parte clave de su construcción.	en formación inicial dentro de una experiencia (práctica) cotidiana. Lectura "Modelos pedagógicos de educación"	para la UD como fragmentos literarios de casos históricos sobre ellas, con el fin de contribuir a la construcción de la trama histórica-epistemológica de las plantas medicinales.

POBLACIÓN

El trabajo de investigación se desarrollará con docentes en formación inicial del programa de Licenciatura en Química de la UDFJC.

MUESTRA

Se trabajará con 4 docentes de Química en formación inicial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de la carrera de Licenciatura en Química, que voluntariamente participarán dentro de la Investigación para la construcción y análisis de una unidad didáctica conforme al objetivo del trabajo de investigación.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

CAPÍTULO VI
RESULTADOS

En el presente capítulo se mostrarán los resultados obtenidos a partir de las sesiones de trabajo cooperativo con los profesores de Química en formación inicial. En general, se trabajó con 3 profesores de Química en formación inicial, que se mostraron interesados en el proyecto, pertenecientes a la carrera de Licenciatura en Química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. El proyecto se llevó acabo en un total de 18 horas discontinuas en un período entre Septiembre 2021 a Febrero 2022. Se utilizaron diversos instrumentos, descritos en el diseño de las estrategias metodológicas; entre las cuales se utilizaron: El cuestionario, las entrevistas cualitativas y semiestructuradas, narraciones, lecturas, videos, entre otras. A continuación se describen los tres Fases de este capítulo, teniendo en cuenta que se hará de forma general para el caso de los 3 profesores participantes; nombrados "Participantes 1,2 y 3". En el capítulo de análisis, se tomará cada caso en específico con sus respectivos aportes y reflexiones antes, durante y después de todas las sesiones de trabajo cooperativo. Además, de un balance general que muestra las cosas en común y las diferencias durante todo el proceso.

Las fases en las cuales se organizaron los datos obtenidos son:

Fase Inicial- Cuestionario, Socialización de Cuestionario (Entrevista inicial semiestructurada), presentación del proyecto.
Fase Desarrollo- Descripción 4 sesiones de trabajo cooperativo. Antes, durante y después de la construcción de la Unidad Didáctica.
Fase Final- Entrevista estructurada individual final.

Fase Inicial

Cuestionario. Aplicado el 25/09/2021 de manera virtual. Este instrumento tuvo como finalidad conocer cómo los docentes de Química en formación piensan acerca de cómo se debe enseñar y aprender ciencias, especialmente Química, con relación a la didáctica de las ciencias para el diseño de una unidad didáctica que abarque el tema de plantas medicinales.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Como resultados generales se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 7.

Resultados cuestionario tipo escala de likert.

núm.	Afirmación	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo
1	La enseñanza de las ciencias es un espacio que se reduce a que los estudiantes asimilen información significativa sobre teorías científicas.	**1**	**2**			
2	Algunos conocimientos tradicionales no se pueden explicar en términos de la ciencia.	**1**			**2**	
3	La Química en Colombia tiene en cuenta la diversidad cultural dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.		**2**	**1**		
4	No es tan importante enseñar química en la educación secundaria.	**3**				
5	La formación de un docente de ciencias debe tener en cuenta únicamente el componente científico dejando de lado otros conocimientos.	**2**	**1**			

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

6	El conocimiento tradicional y las tecnologías se pueden explicar en términos de ciencia convencionales.		**1**	**1**		**1**
7	Las actividades de popularización de la ciencia contribuyen a la recuperación de los conocimientos originarios y a generar una consciencia colectiva.			**1**	**2**	
8	Es posible que el conocimiento tradicional pueda ser explicado por la ciencia convencional.			**1**	**1**	1
9	El docente de ciencias establece la relación entre los fenómenos científicos con situaciones cotidianas del contexto cultural del estudiante.		**1**	**1**	**1**	
10	La ciencia es un cuerpo de saberes que se construye dentro un entramado social, teniendo por eje la cultura como perspectiva intercultural de la ciencia				**3**	

SESION 1. Socialización cuestionario- Entrevista Inicial grupal: Esta primera sesión se realizó de manera presencial de manera formal en la localidad de Soacha el día 14/10/2021. Conformando

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

un *grupo focal* como técnica de recolección de datos mediante una entrevista grupal semiestructurada cualitativa, la cual girará en torno al tema propuesto por la docente investigadora, con un objetivo en particular y es el favorecimiento de estrategias para la socialización y reflexión por parte de los participantes a cerca de la enseñanza de las ciencias como profesores de Química en formación Inicial. Tuvo una duración de 1 hora.

En la siguiente tabla se relacionan los indicadores con las preguntas orientadoras dentro de la entrevista propuestas por la docente investigadora, y las respuestas de los 3 profesores participante y la docente investigadora como observadora participante, en ellas se encontrarán las frases o palabras más relevantes dichas en la entrevista. Para ver la entrevista completa y con detalles, se debe ir al **Anexo 2.** Expuesto para cada sesión.

Tabla 8

Respuestas entrevista grupal inicial

CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS	PREGUNTAS	RESPUESTAS PROFESOR PARTICIPANTE 1	RESPUESTAS PROFESOR PARTICIPANTE 2	RESPUESTAS PROFESOR PARTICIPANTE 3	RESPUESTAS DOCENTE INVESTIGADORA
POSTURAS EPISTEMOLÓGICAS SOBRE EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO CONVENCIONAL *Concepciones sobre el conocimiento científico y la enseñanza de las ciencias.*	¿La enseñanza de las ciencias es un espacio que se reduce a que los estudiantes asimilen información significativa sobre teorías científicas?	Está de acuerdo, afirmando que con base en los currículos que se implementan en las instituciones de educación se imponen contenidos curriculares alejados del contexto del estudiante.	Afirma que es importante reconocer que en la escuela tradicional se enseñan las teorías con fenómenos científicos en particular pero no se contextualiza en la vida cotidiana.	El profesor está de acuerdo con los otros participantes, en cuanto a que las teorías científicas sin apoyo de conocimientos cotidianos limitan a los estudiantes a no conocer su entorno de manera completa y natural.	La docente investigadora afirma que los estudiantes traen consigo unas ideas previas y que son importantes para que el Maestro pueda tener en cuenta el contexto del estudiante, experiencias y el conocimiento que viene más allá, de sus padres, de sus abuelos.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

EDUCACIÓN CIENTÍFICA INTERCULTURAL *Integración de saberes meta-científicos dentro del proceso de enseñanza/Aprendizaje de las ciencias.*	En su práctica docente ha integrado conocimientos científicos y conocimientos cotidianos como cambio dentro de la estrategia metodológica de enseñanza de las Ciencias?	Testifica que en su práctica docente hubo dificultades para enseñar química debido a la virtualidad, y falta de organización en los contenidos curriculares. Sin embargo, trataron de enseñar temas actuales como los gases de efecto invernadero para la clase de Biología y Química.	Declara que en su práctica docente no se logró hacer una integración de conocimientos, debido a los cambios en la educación generados por la pandemia y modalidad de virtualidad. Aun así, afirma que lograron realizar actividades en casa empleando una unidad didáctica de un tema en específico.	Reconoce que dentro de la práctica como docente de Química, se debe tener claro los temas que se van a enseñar. Además, reconoce que no es una tarea fácil el buscar metodologías y estrategias para los estudiantes y para el docente. La Cotidianidad y el contexto se deben tener en cuenta solo en temas en específico.	Observando la respuesta de los participantes, concluye que como docentes en formación inicial si ven la relación entre los conocimientos científicos y las situaciones cotidianas. Menciona algunos ejemplos de prácticas caseras y el uso de simuladores virtuales para acercarse a diferentes temáticas desde el contexto social vivido actualmente.
CONOCIMIENTOS COTIDIANOS *Referentes cotidianos como alternativa para la construcción del conocimiento escolar*.	¿Algunos conocimientos cotidianos se pueden explicar en términos de Ciencia?	Afirma que si es posible que todos los acontecimientos cotidianos pueden ser explicados bajo la mirada de la Ciencia, teniendo en cuenta el lenguaje y el público al cual va dirigido. Además menciona que como profesores de	Afirma que el conocimiento científico no se puede mezclar con otros, pero sí es un reto de la educación y de la labor como docentes cambiar la enseñanza tradicional, en el caso particular de las plantas medicinales,		

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

		Ciencias debe haber un enfoque no solo de investigación científica sino también de apropiación de otros conocimientos.	en el ámbito educativo, se podría explicar el conocimiento científico a partir del conocimiento tradicional y menciona ejemplos.		
EDUCACIÓN CIENTÍFICA INTERCULTURAL *Integración de saberes meta-científicos dentro del proceso de enseñanza/Aprendizaje de las ciencias.*	¿Qué pasaría si dentro de los currículos de Ciencias se incluyeran otro tipo de conocimientos, qué ventajas traería esto como docentes de Ciencias con el rompimiento de este paradigma?	Considera que como profesores en formación, se debe siempre tener en cuenta la enseñanza desde lo cotidiano para generar una atracción por parte de los estudiantes para que encuentren la Ciencia más tangible y más objetiva frente a su realidad.	Una ventaja que encuentra el profesor es un mayor interés para aprender Ciencia por parte de los estudiantes desde la educación secundaria hasta la profesional, porque ya no se ve simplemente simples teorías en un tablero, sino que se aplican a partir del contexto socio-cultural.	Expresa que una ventaja seria la versatilidad de tener varios conocimientos, para darle solución a varias problemáticas del entorno.	Recalca que es importante examinar y aplicar esas ideas mencionadas sobre la integración e importancia de los conocimientos cotidianos y científicos, a través de una nueva perspectiva de educación científica intercultural.

Sesión 2. Presentación del Proyecto investigativo: La segunda sesión se llevó acabo de manera virtual vía meet, el día 04/11/2021 donde la docente investigadora presentó de manera general los siguientes puntos:

- Antecedentes, Marco teórico y epistemológico del proyecto.
- Problema de investigación y enfoque investigativo.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Lo anterior fue narrado por la docente investigadora, teniendo en cuenta las partes más importantes. Tuvo una duración de 1 hora aproximadamente, teniendo en cuenta algunas dudas de los profesores participantes.

Fase desarrollo

Para esta fase, se realizaron un total de 4 sesiones cooperativas con los profesores de Química en formación inicial, en el siguiente orden:

Tabla 9

Cronograma para las sesiones de trabajo cooperativo

NÚMERO DE SESION	TEMÁTICA	FECHA	HORAS EMPLEADAS
3	Unidades didácticas	9/11/2021	2
4	Naturaleza de las ciencias	02/02/2022	3
5	Aspectos meta-científicos tomando como objeto de estudio las plantas medicinales parte i	07/02/2022	4
6	Aspectos meta-científicos tomando como objeto de estudio las plantas medicinales parte ii	08/02/2022	4

Sesión 3. Unidades Didácticas. Se llevó a cabo de manera virtual vía meet, con un tiempo de duración de 2 horas el día 9/11/2021**.** Para esta sesión se realizó una lectura con base en la UD, esto con el fin de entablar un diálogo entre los participantes y la investigadora.

Primero se procede a realizar la lectura grupal, para conocer más acerca del diseño de unidades Didácticas a través de un manual escrito por Neus Sanmartí (2015) A partir de allí, se entabla un Diálogo entre los profesores y la docente investigadora frente a la definición de UD, experiencias en su práctica docente, en la carrera, y la importancia de estas dentro de la enseñanza de las ciencias. A continuación se presentan las preguntas orientadoras dentro del diálogo propuestas por

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

la docente investigadora y las respuestas de los profesores participantes, teniendo en cuenta la lectura.

Tabla 10

Unidades didácticas- Respuestas profesores participantes

PREGUNTAS	RESPUESTA PROFESOR PARTICIPANTE 1	RESPUESTA PROFESOR PARTICIPANTE 2	RESPUESTA PROFESOR PARTICIPANTE 3	RESPUESTA DOCENTE INVESTIGADORA
1. ¿Ustedes creen importante como herramienta el uso de unidades didácticas UD como estrategia para la enseñanza de las Ciencias? 2. ¿Cómo se vio reflejado esto dentro de su práctica docente?	Reconoce que en su práctica docente se centró la planeación curricular del docente. Además del uso de herramientas con base en esa planeación, si le hubiera gustado implementar una UD al ser un método más flexible, para dar las diferentes temáticas de los diferentes cursos.	Con respecto al uso De la UD, afirma que en su experiencia, sí se usan ciertos pasos para utilizar diferentes tipos de contexto, teniendo en cuenta el test de ideas previas, un marco conceptual y una secuencia muy ordenada del tema habrá un aprendizaje significativo tanto para docentes como estudiantes.	Desde su experiencia cuenta que al tener su práctica docente virtual, limitó un poco en el diseño de una UD, sin embargo se logró pero no se aplicó debido a que se corrió el calendario académico. De acuerdo a la lectura, afirma que es importante sacar el concepto de UD como algo lineal, en cambio sí se debe ir formando de acuerdo a la innovación y conocimientos del docente.	Sí es importante tener una secuencia ordenada, pero no rigurosa. Hace parte de varias actividades, criterios, competencias, objetivos. Afirma que realmente es un aprendizaje a medida que se construye la UD, este tipo de estrategias de enseñanza, para que los estudiantes sean más autodidactas.
¿Qué diferencia hay entre una unidad y una secuencia didáctica	Afirma que sí hay diferencia. La UD es el compendio de las secuencias didácticas que se mencionaban en			Recalca que la lectura mencionaba que la UD es una planeación de una o más secuencias didácticas y con actividades en

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

mencionado en la lectura?	la lectura para poder enseñar determinado concepto.			función de los diferentes objetivos que querían alcanzar con los estudiantes con los cuales se quiere implementar.
¿Dentro de la lectura que encontró atractivo?	El profesor menciona que le llamó la atención el cómo se da cada una de las secuencias, al ser bastante organizado, ya que dentro de su experiencia no fue fácil definir cada una de sus composiciones.	Enfatiza en que no debe ser una estructura rígida, además del flujo que debe haber entre el docente y el estudiante. Además de no tratar de enseñar un concepto con una sola actividad, sino que tratar de desglosar a través de varias actividades el conocimiento que se quiere enseñar y poder lograr los objetivos propuestos desde la actividad rompehielos.	Afirma que la concepción de UD es lo que dicen que es y solo se repite lo que otros han creado, sin embargo, en la lectura dejan ver lo importante que son los conocimientos previos de los estudiantes, además del aprendizaje significativo que deja a los docentes que la construyen.	El ejercicio de construir una UD posibilita y abre la mente del docente a nuevos horizontes de enseñanza para que los estudiantes realmente tengan un aprendizaje significativo del tema, en este caso, las plantas medicinales, que se conecten con sus memorias y con sus ancestros para que puedan compartir sus conocimientos tradicionales y experiencias cotidianas frente al tema. Citando el texto, menciona que: “En definitiva, entonces, este plan de actuación consiste en concretar y poner en práctica nuestras ideas y prácticas educativas” La docente investigadora expresa que su atención se centró en esa frase, ya que

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

				a partir de las siguientes sesiones se pondrá en marcha el plan de acción para llevar a cabo. Recalca que el manual utilizado en la sesión, será un apoyo, pero no la única herramienta para construir la UD, ya que se tendrán en cuenta las experiencias de cada uno para poder ser originales e innovadores.

SESIÓN 4. Naturaleza de las Ciencias (NDC). Se llevó a cabo de manera virtual vía meet, con un tiempo de duración de 3 horas el día 02/02/2022**.** Para esta cuarta sesión, se utilizó como herramienta el libro "Historia, filosofía y didáctica de las ciencias: Aportes para la formación del profesorado en Ciencias" Específicamente el Capítulo IV: "Historia y filosofía de la ciencia para la enseñanza de las ciencias: La noción de naturaleza de la ciencia" (Izquierdo et al., 2016, págs. 94-108) Dentro de estas páginas se encuentran los siguientes ítems leídos:

1. ¿Cómo se define la naturaleza de la ciencia?
2. ¿Qué desafíos valiosos se nos presentan a la hora de enseñar la naturaleza de la ciencia?

2.1 ¿Hacia qué finalidades nos interesa que apunte la naturaleza de la ciencia en la enseñanza de las ciencias y en la formación del profesorado de ciencias?

2.2. ¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de enseñar para una nueva "cultura científica" y una profesionalización del profesorado de ciencias?

3. Una actividad didáctica para enseñar la naturaleza de la ciencia.

Después de la lectura, se hizo énfasis en la actividad planteada en el ítem 3, "Vampiros en Valaquia" (Ver **anexo** 4.1) como ejemplo de cómo se hace una actividad didáctica para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia; esta actividad se describirá a continuación textualmente como les presentada en el libro, esto con el fin de identificar la reacción de los profesores participantes al conocer dicha actividad, y luego como desafío plantear una actividad que

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

concuerde con la enseñanza de la naturaleza de la Ciencia como parte fundamental de la sesión y del proyecto dentro de la construcción de la UD en torno al tema de plantas medicinales.

Finalmente, las respuestas de los profesores a la pregunta de la docente investigadora fueron las siguientes:

Tabla 11

Respuestas de los profesores participantes en la Sesión 4

PREGUNTA	**RESPUESTA PROFESOR PARTICIPANTE 1**	**RESPUESTA PROFESOR PARTICIPANTE 2**	**RESPUESTA DOCENTE INVESTIGADORA**
¿Qué actividades didácticas e innovadoras plantearían después de la lectura y el ejemplo de "Vampiros en Valaquia, teniendo como objeto de estudio, las plantas medicinales para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia?	De acuerdo con el texto, el profesor menciona que este fue bastante interesante, porque logra unir creencias tradicionales con una explicación científica, cada una desde su teoría. Además, menciona que actividades como "Vampiros en Valaquia" son herramientas muy valiosas y amigables, que acercan mucho más la Ciencia a todos los estudiantes. Como actividades sugiere: 1-Salida de campo a una plaza de mercado, en Bogotá. Con el fin de encontrar variedad de plantas y comerciantes con conocimientos de ellas. 2-Como segunda actividad, plantea un cineforo para mostrar el valor y sabiduría de las plantas medicinales, ya que la producción audiovisual en Colombia es amplia y permitiría que el tema sea más digerible.	Como primera actividad propone que los estudiantes hagan un croquis o mapa del cuerpo humano, donde señalen los órganos más importantes, para los diferentes procesos metabólicos y vitales del cuerpo; corazón, hígado, páncreas, cerebro, esto con el fin de señalar también las plantas que puedan servir para algún tratamiento, remedio o enfermedad que conozcan sirva para curar o mejorar dichas partes del cuerpo. Otra referencia es tener en cuenta los colores y los usos dentro del Vademécum propuesto por la docente investigadora. Por ejemplo, la zanahoria, que ayuda a la visión, debido al pigmento de esta hortaliza, se genera ciertas características que hacen que funcione para la visión, esto se debe comprobar a través del conocimiento científico que ellos deben investigar y que por apoyo	La docente investigadora menciona 3 actividades. 1. Un vademécum con plantas medicinales aportadas por los estudiantes. 2. Papiro de Ebers para enseñar la Naturaleza de la Ciencia. 3. Sensibilización por medio del Olor de las plantas medicinales más conocidas por los estudiantes.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

	Por último, una lluvia de ideas sobre las plantas medicinales, asignando por grupos una planta en específico, incluyendo la historia de ella por parte de sus ancestros y vivencias cotidianas; generando un intercambio de conocimientos entre los estudiantes y el docente.	del docente se pueda explicar fácilmente. Por último, teniendo en cuenta la epistemología e historia de la Ciencia, es cómo fue naciendo el conocimiento tradicional de las plantas medicinales, teniendo en cuenta el ámbito rural, campesino, indígena o ancestral, los estudiantes deberán indagar dentro de su familia, qué pariente podría contarle sobre un "Remedio" como es llamado tradicionalmente. Conjuntamente, plantea que los estudiantes deberán tener la planta en físico para reconocerla en su forma, olor, textura, lugar de crecimiento, etc., dependiendo también los conocimientos compartidos por sus ancestros para crear u un croquis histórico y epistemológico sobre las plantas medicinales	

SESIÓN 5. ASPECTOS META-CIENTÍFICOS TOMANDO COMO OBJETO DE ESTUDIO LAS PLANTAS MEDICINALES (PARTE I). Se llevó a cabo de manera presencial con un tiempo de duración de Aproximadamente 4 horas el día 07/02/2022**.** Esta quinta sesión fue dividida en 3 partes de acuerdo a las actividades planteadas, así:

Inicio de sesión (Parte I)

La sesión comienza con una línea de tiempo narrada por la docente investigadora, en torno a la historia de las plantas medicinales. (Ver **anexo** 5.1) Seguido de esto, se utilizaron recursos

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

audiovisuales, como vídeos: El primero, "Plantas Medicinales: Sabiduría de una tradición", y el segundo "La ciencia de las plantas medicinales". (Ver **anexo** 5.2)

Pregunta Inicio de Sesión: ¿Qué aporte les deja los vídeos vistos sobre la Ciencia y tradición de las plantas desde el jardín botánico de Bogotá?

Respuesta Profesor participante 2: Afirma que es evidente la intención de los vídeos como parte de la enseñanza cultural. Observó la importancia de la tradición de los ancestros, ya que estos dejan su sabiduría de generación en generación, en este caso, hablando del conocimiento sobre las plantas medicinales. A pesar de no ser un conocimiento valido científicamente, cada conocimiento tiene su interés y se conecta a través de experimentos, conociendo por ejemplo, los métodos en el laboratorio.

Docente investigadora: El orden en que se pusieron los vídeos fue intencional. Primero, mostrar la sabiduría tradicional y luego mostrar la parte científica-experimental. Esta última, complementa, mejora, e integra el conocimiento cotidiano que se conoce acerca de las plantas y que se han enseñado a través de la sabiduría ancestral, familiar, y de las experiencias cotidianas entorno a este tema.

Desarrollo de la sesión (Parte I)

Continuando con la sesión, se realizó una lectura sobre "El uso de las plantas medicinales" (Cosme, 2008) de la cual se destaca lo siguiente:

ORÍGEN

Lo que se conoce de las plantas medicinales y que ha formado parte de la historia y de la cultura de los pueblos indígenas, se refiere a su uso y aplicación como remedio de enfermedades, pues constituye un conocimiento que se transmite de forma oral de generación en generación. (Cosme, 2008).

DEFINICIÓN

Son todas aquellas que contienen en alguno de sus órganos, principios activos, los cuales administrados en dosis suficientes, producen efectos curativos en las enfermedades de los hombres y de los animales en general. El estudio de los componentes de las plantas medicinales se centra en las sustancias que ejercen una acción farmacológica sobre el ser humano o los seres vivos. (Cosme, 2008)

Los principios activos de las plantas pueden ser sustancias simples (como alcaloides) o bien mezclas complejas (resinas, aceites esenciales). Entre los componentes activos de las plantas

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

medicinales están: Lípidos, gomas, mucílagos, principios amargos, taninos bálsamos, ácidos orgánicos, enzimas y vitaminas. (Cosme, 2008)

Durante la sesión, se hizo una sensibilización con plantas, con el fin de identificar contenidos meta-científicos dentro del proceso de formación de los profesores de Química dentro de una experiencia (práctica) cotidiana. A continuación se presentan los resultados obtenidos para la ambientación:

Es una actividad de sensibilización y acercamiento directo al tema de estudio. Para este caso, se seleccionaron 3 plantas como bebida en infusión; la hierbabuena, aromatización; ruda y como extracto antibacteriano, romero. Durante las actividades mencionadas anteriormente, se realizó la experimentación con el fin de llegar a una pequeña actividad investigativa, en la cual, los docentes en formación investigaron una planta en específico, teniendo en cuenta el conocimiento y uso tradicional de la planta escogida, además de su composición química.

Para esta actividad, primero la docente investigativa les enseña un documento (ver **anexo** 5.3) donde presenta la información necesaria acerca de las 3 plantas que utilizó en la sensibilización. Sin embargo, los docentes debían reconocer las plantas utilizadas en la sesión y contar sus experiencias hasta ese momento para identificar algunos aspectos históricos, filosóficos, científicos, epistemológicos, seguido de contar cada uno sobre la pequeña investigación propuesta, los resultados fueron los siguientes:

Tabla 12

Respuestas de los profesores participantes en la Sesión 5- En desarrollo

Preguntas orientadoras	Profesor participante 1	Profesor participante 2	Profesor Participante 3
	No tiene plantas en casa. Sin embargo, mencionó al mambe, este contiene la hoja de coca. A grandes rasgos, esta planta se ha utilizado hace muchísimos años, incluso se ha encontrado que su uso como enteógeno, su uso es más espiritual dentro de las culturas indígenas y también como medicina tradicional. Hay registros de su uso como	Afirma que su madre tiene una mini-huerta y dentro de ella encontró una planta llamada "Anamú" El anamú ha sido empleado para disminuir la inflamación y el dolor, fortalecer el sistema inmune y combatir algunas enfermedades crónicas. Es de la selva amazónica, aunque también crece a lo largo de América del Sur,	

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

	anestésico, para heridas en animales y personas. Recientemente, en las bases de datos, se encuentran artículos que mencionan los beneficios de la hoja de coca. El profesor investiga y encuentra que la actividad antibacteriana de la hoja de coca, se estudió con 20 personas en Perú que mascaban la hoja de coca, y se evidenció que tenían una prevalencia de caries de 60% menos comparado con un grupo control, que no mascaba coca; esto lo tomaron como punto de partida para hacer la investigación, lo vieron como un gran potencial para la actividad antimicrobiana y antibacteriana presente en la hoja de coca. Por otro lado, en cuanto a la composición química, hay estudios que mencionan que la hoja de coca contiene la mayoría de Vitaminas, tiene una porción de 100 gramos de hoja de coca. Contiene alcaloides, como la Cocaína, que es como un Tabú que se tiene enmarcada a la hoja de coca, pero contiene 20 tipos de alcaloides diferentes, utilizados ampliamente en la farmacia occidental.	América Central y Estados Unidos. Encontré en una tesis, que en torno a los metabolitos secundarios que contiene, pero antes, debo mencionar que en la parte tradicional se utiliza principalmente su raíz, posiblemente porque según esta tesis que acabo de leer, dice que existen diferentes familias de metabolitos secundarios identificados en esta planta, además de contener alcaloides, lactonas, flavonoides, esteroides, cardenoloios, aunque estos siguen en investigación. Esto sería desde la fitoquimica, su composición química pero desde su actividad biológica es más compleja y no se tienen los detalles. La idea es identificar el metabolito que tiene la propiedad para curar.	
¿Cuál sería el objetivo y la			Es importante conocer estos aspectos porque

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

importancia de enseñar sobre la tradición ancestral y la composición química de las plantas medicinales, a los estudiantes en clase de Ciencias?			asimismo los estudiantes pueden tener un contexto del cómo se pueden utilizar estas plantas medicinales, de qué manera se pueden preparar, y se le puede dar un amplio espectro sobre el uso de las mismas. Para el caso de la hoja de coca mencionada, es estigmatizada por contener ciertos alcaloides, se puede observar que al conocer su composición química y el verdadero uso tradicional que tiene esta planta, se observa que en sí no genera daños ni prejuicios con un uso adecuado, aquí se ve realmente la importancia de conocer ambos conocimientos.

Final de la Sesión (Parte I)

En este última parte, antes de comenzar con la construcción de la Unidad Didáctica, se trabajaron modelos pedagógicos contemporáneos, con el objetivo de pensar en el aprendizaje como una construcción de conocimiento científico intercultural escolar y definir y orientar la enseñanza por modelos dentro de la Unidad didáctica. Para esto, se utilizaron varias lecturas, una de ellas sobre "Modelos pedagógicos en la educación" y "Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias Naturales" (Tekman, 2020) de manera general para observar las diferentes perspectivas de los profesores participantes; y, con base en las respuestas obtenidas mostradas a continuación, se buscaron las demás lecturas y citas:

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Tabla 13

Respuestas de los profesores participantes en la Sesión 5- Parte Final

Pregunta Orientadora	Profesor participante 1	Profesor participante 2	Profesor participante 3
¿Qué modelo pedagógico les gustaría implementar dentro de la construcción de la Unidad Didáctica, teniendo en cuenta sus experiencias? ¿Por qué?	Principalmente una educación constructivista que responda a las necesidades de cómo debe formarse un estudiante, y más cuando se trata del área de Ciencias Naturales. Sin embargo, afirma el docente que debe haber una educación donde haya una transversalidad algunos modelos pedagógicos mencionados, porque va a ser una educación más enriquecedora, con elementos buenos y malos, pero se puede tomar como herramienta para desarrollar las capacidades y habilidades de los estudiantes, que es lo más importante.	Concuerda con un modelo Constructivista pero no para la enseñanza de todas las temáticas, ya que afirma que es necesario tomar recursos o herramientas de otros modelos para poder desarrollar temas complejos de Ciencias.	Estoy de acuerdo con la perspectiva de una enseñanza desde el constructivismo, ya que es la mejor opción para reunir todos los elementos que tanto profesores como estudiantes necesitan dentro de su proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, es clave utilizar estrategias que de verdad permitan un aprendizaje significativo y no una simple asimilación y memorización.

Luego de conocer las perspectivas de los profesores participantes, la docente investigadora presentó y organizó la fundamentación del modelo pedagógico que se tendrá en cuenta para construir la Unidad Didáctica de acuerdo a los siguientes autores y perspectivas:

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Tabla 14

Algunas perspectivas sobre el Constructivismo

AUTORES	FUNDAMENTACIÓN SOBRE EL CONSTRUCTIVISMO COMO MODELO PEDAGÓGICO
(Álvarez, 1996) Visión Piagetiana. (Investigación y Experiencias Didácticas)	• Re-organizar activamente el conocimiento. • Construir nuevos conocimientos a partir de las concepciones de los aprendices utilizando experiencias cotidianas. • Inseparable de la enseñanza Crítica, contradicciones. • El conocimiento no es simplemente transmitido o revelado, sino construido por el propio sujeto a partir de impresiones o nociones que evolucionan de acuerdo con las posibilidades y oportunidades de dicho sujeto y de sus relaciones con otros. • El estudiante es arquitecto de su propio conocimiento.
(Izquierdo, 2001) (Revista en Enseñanza de las Ciencias de la tierra)	• Un programa de trabajo fundamentado en la ciencia cognitiva, un modelo de ciencia moderno que tiene en cuenta las interacciones CTS. • Las Ciencias Cognitivas se interesan por la formación y significado del conocimiento humano (científico y cotidiano). • Proporcionan nuevas ideas para seleccionar temas y para diseñar estrategias aptas para la formación de los nuevos científicos.
(Solbes, 1992)	• Recoge las aportaciones de la filosofía e historia de las ciencias, que consideran la ciencia como una actividad humana, como una construcción social, es decir, como un conjunto de modelos y teorías que

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

(Investigación y Experiencias Didácticas)	interpretan la realidad y que cuando no pueden explicar ciertos problemas son sustituidas por otras nuevas. • La utilización de las actividades CTS en el aprendizaje de la química dentro del marco del modelo constructivista de enseñanza, contribuye a mejorar la actitud de los alumnos hacia la ciencia y reconoce que el estudio de la ciencia debe contribuir a su formación como futuros ciudadanos, preparándolos para tomar decisiones, realizar valoraciones críticas.
(García, 2017) **(Revista Atlante)**	• Señala que el conocimiento no es una copia del contexto, como habitualmente se pensaba, sino una construcción del conocimiento propio del ser humano, el cual se efectúa mediante un primer reconocimiento de información con que cuenta el individuo, y éste a su vez construido en su relación con el medio ambiente. • Lo fundamental en este modelo no es la adquisición de un nuevo conocimiento, sino conseguir una nueva capacidad con él, es decir, aplicar lo que saben en un escenario nuevo. • En el constructivismo es de vital importancia la formación de los docentes, es necesario que se hagan investigaciones acerca de cómo trabajan los docentes en las aulas, sobre todo en cuanto a las ideas y creencias que los profesores de ciencias tienen con respecto a los temas que enseñan en cada una de las aulas.
(Báez, 2015)	• El proceso de enseñanza-aprendizaje es comprendido como un proceso de construcción de conocimientos en el que los procesos mentales de los aprendices son inseparables de los

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

(Perspectiva Educacional, Formación de profesores)	procesos de interacción en el aula entre los distintos actores educativos. • El proceso enseñanza-aprendizaje supone que los estudiantes puedan aprender a pensar, superando condiciones innatistas en los que las condiciones hereditarias guían el qué y el cómo se puede pensar. • Es necesaria la enseñanza explícita de habilidades de pensamiento.

Nota: CTS: Ciencia, tecnología y sociedad.

Teniendo en cuenta los autores y las perspectivas mencionados anteriormente, cabe mencionar que implícitamente se encuentran otros autores tales como: Kant, Jean Piaget, Lev Vygotsky, David Ausubel, Jerome Bruner que apoyan el modelo pedagógico Constructivista. Se concluye que el trabajo de creación de la Unidad Didáctica estará basado en un modelo pedagógico Constructivista, infusionado con algunas ideas del Constructivismo Socio-Crítico dialogados con los profesores participantes y que se mencionarán en los análisis y conclusiones.

SESIÓN 6. CONOCIMIENTOS COTIDIANOS Y CIENTÍFICOS CONVENCIONALES. (C. B-C) PARTE II. ASPECTOS META-CIENTÍFICOS TOMANDO COMO OBJETO DE ESTUDIO LAS PLANTAS MEDICINALES. Se llevó a cabo de manera presencial con un tiempo de duración de Aproximadamente 4 horas el día 08/02/2022**.** Esta sexta sesión fue dividida en 3 partes de acuerdo a las actividades planteadas, así:

Inicio de Sesión: Reflexión de la lectura del artículo: *"Hacia un concepto de ciencia intercultural"* y del libro *"Aprender a enseñar Ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico"* (Pozo y Gómez, 2006, Pág. 17)

Desarrollo de Sesión: Investigación en fuentes bibliográficas sobre historias de algunas plantas medicinales interesantes que hagan parte de la trama histórica- epistemológica de la UD como fragmentos literarios de casos históricos sobre ellas.

Final de sesión: Construcción de la Unidad Didáctica siguiendo los pasos de Neus Sanmartí y Aristizabal.

Inicio de la Sesión

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

La docente investigadora hizo un resumen de la lectura sobre la Ciencia intercultural con los aspectos más relevantes, con el fin de que los profesores participantes comprendieran más a profundidad la concepción de ciencia intercultural para comenzar con la Construcción de la Unidad Didáctica. Los aspectos mencionados del artículo presentado por Hernández y Mirón (2004) en la Revista de la enseñanza de las Ciencias fueron:

- A partir de la década de los noventa, se ha planteado la interculturalidad en las clases de ciencias, al igual que se plantea en el campo CTS.
- La ciencia intercultural es entendida como el conjunto de cambios y reformas curriculares que se deben realizar en el contexto educativo de las ciencias experimentales para responder a la existencia de un contexto multicultural.
- Stanley y Brickhouse (1994), señalan que la ciencia intercultural responde básicamente a dos retos: el acceso de las minorías y las mujeres a los estudios de ciencias, siguiendo una orientación de ciencias para todos; y cambios sobre qué ciencia enseñar, incluyendo la propia naturaleza epistemológica de la ciencia. Estos autores plantean la Ciencia desde dos perspectivas: Universalista y multiculturalista.

La orientación universalista de ciencia (positivista) defiende la independencia de ésta de los intereses humanos, cultura, género, raza, clase, etnia y orientación sexual, asumiendo que lo que la ciencia es la única manera de obtener conocimiento válido frente a otras orientaciones culturales que pondrían en tela de juicio la objetividad de ésta.

La perspectiva multiculturalista aportaría ideas y conceptos de Kuhn y Lakatos, según los cuales es fundamental incorporar varias posibilidades para la comprensión y producción de conocimiento. La diversidad de perspectivas no asegura la fiabilidad del conocimiento pero crea las condiciones requeridas para el progreso científico.

- La historia de la ciencia demuestra que los propósitos, teorías y metodologías han cambiado como consecuencia de grandes cambios culturales. La perspectiva occidental es una vía válida para producir conocimiento pero no la única, ya que la perspectiva multicultural acepta la posibilidad de que conocimientos producidos por tradiciones culturales diferentes a la cultura occidental sean igualmente válidos, por ejemplo, en el campo de la farmacología con la fitoterapia tradicional.
- En el año 2001 aparece en la revista *Journal of Research in Science Teaching* un contenido que algunos monográficos escribieron acerca de la necesidad creciente de igualdad para

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

una población escolar cada vez más diversa cultural y lingüísticamente, lo que afecta a preguntas tales como qué es la ciencia, qué contenidos deberían ser enseñados, cómo deberían ser enseñados y cómo deberían ser evaluados los aprendizajes de los alumnos.

- La introducción de contenidos tradicionales debe incluirse en el currículo científico como parte de la ciencia escolar.
- Aikenhead (1999) citado por estos autores, afirma que una de las tendencias más desarrolladas de las agendas multiculturales es la contextualización de los currículos de ciencias en países de cultura no occidental o de minorías culturales en países occidentales donde se defienden programas biculturales orientados a establecer puentes cognitivos entre culturas.
- Desde el punto de vista de la naturaleza epistemológica de la ciencia, la ciencia intercultural implica asumir alternativas al positivismo, en el sentido de una ciencia tentativa o ciencia posnormal.
- Con respecto al modelo de ciencia, implica la aceptación de las influencias culturales en la producción científica y viceversa, es decir, modelos de ciencia como práctica sociocultural.
- Desde el punto de vista del que aprende, implica enfoques de constructivismo social, frente a versiones más individuales y cognitivas. Las experiencias y concepciones espontáneas de los sujetos tienen un origen social y, por tanto, tomar en consideración sus ideas como punto de partida invita a tomar igualmente como punto de partida para el proceso enseñanza-aprendizaje el origen cultural del alumnado.

Continuando con el libro "*"Aprender a enseñar Ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico"* escrito por Pozo (2006), se procede a la lectura del capítulo I llamado *"¿Por qué los alumnos no aprenden la ciencia que se les enseña?* Para esto, se toma especialmente la sátira de Harold Benjamín titulada "El currículo de dientes de sable" citado a continuación:

Las primeras materias del Currículo Formaban a los jóvenes en el arte de capturar peces, cazar caballos lanudos a garrotazos, y asustar con fuego a los tigres de dientes de sable. La cuestión era ¿Qué ocurriría con estas venerables materias cuando alguien inventara la caña de pescar, los caballos lanudos se trasladaran a terrenos más altos, y fueran reemplazados por antílopes, más veloces y los tigres se murieran y ocuparan en su lugar unos cuántos osos? No se les debería sustituir o jubilar por estudios más pertinentes?

"No seas tonto", le dijeron los sabios ancianos mostrando sus sonrisas más benévolas.
"No enseñamos a capturar peces con el fin de capturar peces; lo enseñamos para desarrollar una agilidad general que nunca se podrá obtener con una mera instrucción. No enseñamos a cazar

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

caballos a garrotazos para cazar caballos; lo enseñamos para desarrollar una fuerza general en el aprendiz que nunca podrá obtener de una cosa tan prosaica y especializada como cazar antílopes con red. No enseñamos a asustar tigres con el fin de asustar tigres; lo enseñamos con el propósito de dar ese noble coraje que se aplica a todos los niveles de la vida y que nunca podría originarse en una actividad básica como matar osos". Todos los radicales se quedaron sin palabras ante esta declaración; todos salvo el más radical de todos. Estaba desconcertado, es cierto, pero era tan radical que aún hizo una última protesta: "Pero, pero con todo", sugirió, "deberéis admitir que los tiempos han cambiado. ¿No podríais dignaros a probar estas otras actividades más modernas? Después de todo, quizá tenga algún valor educativo". Incluso los compañeros radicales de ese hombre pensaron que había ido demasiado lejos. Los sabios ancianos estaban indignados. La sonrisa se esfumó de sus semblantes. "Si tú mismo tuvieras alguna educación" le dijeron gravemente, "Sabrías que la esencia de la verdadera educación es la intemporalidad. Es algo que permanece a través de las condiciones cambiantes como una roca firmemente plantada en medio de un tumultuoso torrente. ¡Has de saber que hay verdades eternas y que el currículo de dientes de sable es una de ellas!"

Después de la lectura, se realizaron preguntas orientadoras frente al tema de Ciencia Intercultural, a continuación se presentan en una tabla las respuestas completas de los profesores participantes:

Tabla 15

Respuestas profesores participantes Sesión 6-Parte Inicial

Preguntas Orientadoras	**Respuestas Profesor participante 1**	**Respuestas Profesor participante 2**	**Respuestas Profesor participante 3**
¿Qué Ciencia se les debe enseñar a los profesores de Química en formación Inicial para que construyan puentes epistemológicos arraigados a un contexto socio-cultural?	Mi perspectiva de ciencia cada vez siento que va mejorando o ampliándose, debido al poco conocimiento acerca de estos fundamentos, que le permiten a uno como docente en formación, re-organizar sus ideas, plantear nuevos retos, y dentro de la química, construir nuevas metodologías de enseñanza que incluyan muchas más cosas de los	No es solo una ciencia, entiendo que también hay que entrar a ver qué contenidos y qué objetivos tendrá dicha ciencia, porque esta, especialmente hablando de la Química, tiene arraigados ya teorías y leyes que enseñan sin un contexto asociado a la realidad social, sino que se genera es un conocimiento más pero sin un reconocimiento o	Como se dijo en la lectura, yo pienso que la Ciencia intercultural tomará posición y que se podrá incluir dentro de un currículo impuesto, es una ciencia valiosa que debemos aprovechar como profesores de ciencias formándonos y que esto generara beneficios en cuanto al enriquecimiento de conocimientos dentro del proceso de enseñanza/Aprendizaje de todos.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

	estudiantes, sus ideas, sus experiencias, e incrementar su cercanía a la ciencia; una ciencia alternativa del siglo XXI, donde se evidencien todos los cambios que hemos tenido desde la pandemia y la virtualidad, hay muchos factores culturales que hacen parte de la ciencia que aprendemos pero no sabemos distinguirlos ni valorarlos.	validación por parte de los estudiantes como un interés propio. Todo esto para decir que se necesita una ciencia que como profesores en formación tenga en cuenta todas nuestras perspectiva y experiencias para así mejorar o evolucionar pensamientos que puedan llegar a ser positivos para nuestros estudiantes y tomen a la ciencia como una forma de vida incluyente.	
A lo largo de su carrera, ¿había escuchado hablar sobre una nueva ciencia, intercultural y dinámica? ¿Qué aportes o enseñanza les deja las lecturas trabajadas durante la sesión?	No, sinceramente dentro de las didácticas que me enseñaron no recuerdo este término, pues definido dentro de una Ciencia. Sin embargo, si comprendo y aplico sus fundamentos sin saber que hacer parte de un cambio didáctico y educativo ya hace unas décadas. Siento que si me puede servir para cuando comience a ejercer como profesor, pues genera en mi nuevas alternativas o estrategias de	No, solo conocía a la ciencia por ese eso mismo, alejado de los componentes pedagógicos o didácticos, ya que por ejemplo, cuando vemos una materia de química, se separa siempre la teoría de la práctica, además de no tener en cuenta la historia ni la filosofía de las ciencias dentro de este proceso. Son lecturas contundentes que permiten entrar a reflexionar sobre cómo se ha venido enseñando y aprendiendo ciencias hasta el momento y que no nos habíamos	La ciencia no era cambiante desde las teoría que me enseñaron, solo recuerdo en la clase de historia de las ciencias en la que presentaban personajes con sus descubrimientos, algo a recalcar, ya que encuentro este componente dentro de esta nueva ciencia, pero también recuerdo que en una clase de didáctica nos hablaron del falsacionismo y la refutación de teorías y generación de otras nuevas. O sea, que sí es cambiante y que hay que tener en cuenta también el cambio social, cultural, político, económico y

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

	enseñanza, para que no se torne aburrida una clase de ciencias, que sea más completa y siento que es necesario replantearnos nuestra formación, ya que muchos docentes dejan de lado estos componentes cotidianos y tradicionales de lado, sin darse cuenta que son tan importante como enseñar la materia o las reacciones de químicas.	detenido a mirar otras perspectivas debido a la enseñanza mecanicista y tradicional impartida en la educación. Me encantó la frase "*Sabrías que la esencia de la verdadera educación es la intemporalidad"* de verdad que no se puede decir de otra forma.	no solo el científico, así se podría hablar de una ciencia intercultural a través de mi experiencia. Un buen comienzo de sesión, ya que son lecturas enriquecedoras, para compartir y debatir, además de aprender conceptos nuevos como el de Ciencia Intercultural dentro de nuestra formación.

Desarrollo de la sesión

Durante la sesión se realizaron investigaciones históricas-epistemológicas y científicas acerca de plantas medicinales que hayan evolucionado, y se escogió el caso de la Aspirina como actividad para la Unidad Didáctica y se nombró "¿Del Sauce a la Aspirina?" (Ver **Anexo** 7.3). Esto se hizo a través de un mapa mental donde se evidencian personajes históricos, compuestos químicos asociados a este caso, fechas importantes e ilustraciones que muestren su evolución.

Final de la sesión

Para la construcción de la unidad didáctica se tuvo en cuenta los siguientes criterios, tomados de "El diseño de Unidades Didácticas" de Neus Sanmartí (2000), la organización y planificación de las actividades planteadas se tomó del modelo de Unidad Didáctica de Aristizabal (2019) y González, et al (n,f)

- Criterios para la definición de finalidades/objetivos
- Criterios para la selección de contenidos.
- Criterios para organizar y secuenciar los contenidos.
- Criterios para la selección y secuenciación de actividades.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

- Criterios para la selección y secuenciación de las actividades de evaluación.
- Criterios para la organización y gestión del aula.

Teniendo en cuenta los anteriores criterios, se comenzó la construcción de la UD con los profesores participantes, en la siguiente tabla se presentan los criterios que se tuvieron en cuenta para el diseño de la Unidad didáctica y posterior se encuentra la tabla que muestra las actividades, competencias, criterios y objetivos planteados para la UD:

Tabla 16

Criterios dentro del proceso de construcción de la Unidad Didáctica

CRITERIOS	DEFINICIÓN
Objeto de estudio	Plantas Medicinales
Propósitos del objeto de estudio	-Reconocer las diferentes propiedades químicas y fitoquímicas de las plantas medicinales. -Identificar los conocimientos científicos y conocimientos tradicionales del uso de plantas medicinales en la vida cotidiana y en la clase de Ciencias de los estudiantes de grado 11.
Población	Estudiantes de Grado 11
Modelo de propuesta de la Unidad Didáctica	Basada en Sanmartí (2000) y Aristizabal (2019)
Elementos de la unidad didáctica	Objetivos Competencias (cognoscitivas, procedimentales, axiológicas, cognitivas, evaluativas) Actividades Evaluación
Tiempo estimado	SESIONES: 4 HORAS: 8 horas

Concepciones de los estudiantes

Se inicia con una actividad de sensibilización y exploración con plantas medicinales, llamada "¡Adiviplantas!" esto con el fin de conectar con el canal de información sobre estas, por medio de los sentidos: del tacto, gusto y olfato; teniendo en cuenta que el un aprendizaje profundo es aquél que integra cuerpo, emoción y mente, y, que es a través de estas percepciones corporales que se

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

llega a los conceptos **(Mesa, 2022)** para este caso; las ideas previas sobre el eje temático a desarrollar. (Ver **Anexo** 7.1)

A continuación se presentan los elementos más relevantes de la Unidad Didáctica construida junto con los profesores participantes. La Unidad Didáctica completa con actividades, se encuentran a partir del **Anexo** 7.

Tabla 17

Componentes principales de la Unidad didáctica

COMPETENCIAS/OBJETIVOS	Número de actividad	ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
-Guiar al estudiante en su exploración acerca de las plantas medicinales de su entorno. -Conocer las ideas previas de los estudiantes acerca de las plantas medicinales.	1	¡Adiviplantas!	Mediante procesos sensoriales y perceptivos clasifica e identifica las plantas medicinales del entorno, teniendo en cuenta su uso, olor, color, tamaño y textura.
Cognoscitivas Adquirir y adaptar nuevos conocimientos socio-científicos en el campo de la Química. Reconocer la importancia de construir puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos mediante la actividad biológica y tradicional del Romero, la Ruda, el eucalipto, la moringa y la manzanilla.	2-3	Línea de Tiempo Historia de las plantas medicinales. Mural. Conozcamos más acerca de los remedios tradicionales con plantas medicinales.	Establece relaciones entre propiedades químicas y características históricas y usos tradicionales de las plantas medicinales.
Procedimentales. Preparar mezclas químicas con importancia tradicional dentro de la medicina natural en la elaboración de un producto casero. Preservar los conocimientos acerca de la siembra, reproducción, y uso de plantas medicinales para ser	4-5	Laboratorio casero: ¡Ungüento de la suerte! "¡Nos quisieron enterrar, pero no sabían que éramos semillas!"	Utiliza procesos químicos como la extracción de aceite de Romero. Realiza la extracción solido-liquido de la planta del Romero.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

aprovechado por las futuras generaciones.			
Axiológicas Identifica los conocimientos científicos y conocimientos tradicionales del uso de las plantas medicinales, a través de la historia y evolución.	6-8	¿Del Sauce a la Aspirina? "Las plantas medicinales y su actividad biológica" Plantagrama.	Comprende el papel evolutivo, cultural, social y científico acerca de las plantas medicinales de su entorno. Reconoce el Impacto que tiene el uso de las plantas medicinales en la salud humana actualmente.
Cognitivas Sustenta el rol de las plantas medicinales desde aspectos culturales, sociales, medicinales y científicos.	9	¡Mi mapa ancestral!	Establece estrategias de participación ciudadana donde por medio de la ciencia se logra observar la evolución y apropiación cultural del conocimiento tradicional y científico. Revaloriza los conocimientos cotidianos y de la naturaleza y el significado del conocimiento de la ciencia desde una mirada constructivista.

Etapa final

La entrevista final fue desarrollada el día 09/02/2022, de manera individual. Se realizó una grabación de voz, con una duración de 35 minutos, a continuación se presentan las respuestas completas de los profesores participantes, debido a que es la evaluación final. Se realizó por parte de la docente investigadora la grabación de voz, con una duración de 30 minutos.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Tabla 18

Respuestas obtenidas en la entrevista final

PREGUNTAS	RESPUESTA PROFESOR PARTICIPANTE 1	RESPUESTA PROFESOR PARTICIPANTE 2	RESPUESTA PROFESOR PARTICIPANTE 3
¿Qué reflexión le deja como profesor el tratar estos temas en la clase de Ciencias?	Yo considero que es importante incluir dentro del currículo de Ciencias, estas temáticas relacionadas con el entorno ambiental, social, cultural, familiar como nueva perspectiva de educación, donde se pone en evidencia y practica la diversidad dentro de un aula de clase.	Es una reflexión un poco profunda como docente, ya que durante las sesiones me di cuenta la importancia que tiene, por ejemplo el tema de plantas medicinales; ya que conocer su historia, sus características y composición química y biológica implica en la educación un cambio, además de que la educación sea más holística y se acerque más a las vivencias de los estudiantes.	El tema de plantas medicinales me gustó mucho porque, es un tema que permite al estudiante mezclarse con la naturaleza, con sus experiencias cotidianas, con el conocimiento de sus abuelos, y además, permite interconectar saberes científicos con elementos tradicionales provenientes de la historia y la epistemología de las ciencias.
¿Por qué deberían incluirse aspectos históricos y epistemológicos dentro de la enseñanza de las Ciencias, en específico de la Química?	Considero que es de suma importancia en la medida en que resulta muy llamativo y fructífero, el comprender como se formó el conocimiento sobre determinada área, específicamente hablando desde la experiencia en el	Son áreas que complementarían el componente científico, a tal punto de que la Química sea más interesante para los estudiantes, y pienso que de nuevo podría acercarlos más a una ciencia alternativa y el proceso de aprendizaje sea	Porque sencillamente si no se incluyen, la enseñanza no sería completa, harían falta unos componentes para entender la Ciencia como construcción social que se mencionaba en la primera entrevista.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

	desarrollo de las prácticas profesionales y demás, cuando se habla sobre los procesos epistemológicos en la química se puede hacer un proceso de comprensión y de desarrollo didáctico con los estudiantes. Por ejemplo, cuando hablamos sobre la teoría atómica, como se desarrollaron los modelos atómicos y demás, se puede utilizar como una herramienta didáctica para comprender, de maneras más lúdicas, el mismo concepto de modelos atómicos. Así, es importante tanto para el docente como para el estudiante tener una visión amplia de cómo se desarrolla la ciencia, y esto muy seguramente será atractivo para el estudiante y lo hará comprender que cualquier persona puede hacer ciencia, que considero, es lo más importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de ciencias naturales.	dinámico y significativo.	

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

¿Qué perspectivas nuevas acerca de la educación científica se generaron en usted a través de la construcción de la UD?	Yo creo que formó una visión aún más amplia de la aplicación de las ciencias en la vida cotidiana. Sobre todo en la manera en que se incluyen a conocimientos que en primer momento, no tienen relevancia científica. Considero que es algo que sin duda dará paso a hacer una ciencia más integral (hablando en lo social) y como consecuencia de esto, una educación mucho más inclusiva y que rompa esos paradigmas de la educación tradicional que están muy arraigados en los modos de enseñanza-aprendizaje de los que fuimos y los que somos, ahora como docentes, parte.	La unidad didáctica me hizo reflexionar en torno a cómo se debe enseñar Ciencias hoy día, teniendo en cuenta las diferentes estrategias que planteamos, actividades que permiten al estudiante evolucionar en su pensamiento, conocer más sobre su entorno, en este caso, las plantas medicinales, yo creo que a través de los contenidos seleccionados, se podrá tener una visión más amplia y cercana de la Ciencia, no solo los estudiantes, sino como profesores de Química en formación, hace que la educación científica aprendida se revalúe y se acepten otras perspectivas, otros conocimientos igualmente válidos.	Construir una unidad didáctica pienso que no es nada fácil, porque hay que tener en cuenta muchos criterios, seleccionar los contenidos y objetivos de estudio, y las actividades deben ser innovadoras y acordes a la temática; entonces siento que me abierto un poco más como profesor a la aplicación de una educación científica social y cultural, que pretenda no solo enseñar teorías sino que tenga en cuento el contexto de los estudiantes, sus ideas previas para poder evolucionar en los diferentes conocimientos. A nivel general vi una perspectiva crítica en cuenta a la imagen social de lo que es la ciencia y la tecnología, la naturalidad de la ciencia y la comprensión de la misma, considero que la ciencia y la misma educación científica están fundamentadas bajo un mismo modelo cultural y social y que a medida que hay más aportes se

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

			potencia en traspasar fronteras de lo que conocemos actualmente.
¿Qué puentes entre los conocimientos cotidianos y conocimientos científicos usted percibe como docente en formación de Química?	Bueno, en este punto creo que no sabría cómo describirlo, pero entiendo que es a través de un diálogo de conocimientos que se avanza dentro de la educación. Si miramos el proceso académico de la universidad Distrital, hay ocasiones en las que se puede evidenciar estos puentes, sobre todo en asignaturas en las que toca el tema ambiental. En este sentido, se puede evidenciar unas relaciones entre la química y la atmosfera con la contaminación, la composición de determinadas plantas, entre otros.	Los puentes son los conocimientos reconocidos como uno solo, es decir, pienso yo que es tener en cuenta los conocimientos científicos y de las experiencias de los estudiantes y del docente al momento de enseñar, porque esto significaría valorar y hacer visible la diversidad cultura, un puente, es una nueva perspectiva de integración de conocimientos en este caso, especialmente, en la clase de Química.	Como puente entre estos dos conocimientos que hemos venido trabajando, yo considero que es una nueva perspectiva de cómo y qué enseñar en Ciencias, es responder a estas preguntad a través del proceso de formación como docentes donde encontramos las estrategias y conocimientos que permiten cambiar y reflexionar por qué los estudiantes se desmotivan y no les interesa hoy día tanto el tema de ser científicos o tener algo que ver con una ciencia, porque su educación no ha sido dialogante cono otros lenguajes más cercanos a ellos, a sus ideas, contextos, diversidad en general.
¿Qué aspectos positivos o negativos evidenció durante la experiencia desarrollada en este proyecto?	Realmente creo que el proyecto es su forma teórica y conceptual está bien definido y delimitado. Sin embargo, a mejorar	Puntos positivos: Las dinámicas de las sesiones, en cuanto a recursos e investigación por parte de la profesora investigadora.	Expandir el dialogo de saberes con comunidades étnicas para entender mejor el lenguaje tradicional en cuanto al porque se deben

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

	considero que podría ser la duración de las sesiones.	Negativos, la organización de las sesiones, pues debido a inconvenientes de nosotros como profesores participantes, no lográbamos hacerlas de manera continua.	usar ciertos tipos de plantas para curar enfermedades o inclusive mejorar rendimientos de atención, productividad entre otros aspectos que se piensan en la actualidad.
¿Cuál de las sesiones le gustó más y cuál no?	Considero que la primera entrevista en la que discutimos y pudimos observar diferentes puntos de vista y las experiencias personales entorno a la profesión docente y esa visión que tenemos sobre cómo podría estar relacionado con la con el tema de trabajo. Creo que fue una sesión que nos mostró diferentes perspectivas y que, sin duda, enriqueció nuestra visión de la profesión docente en química. Lo que no me gustó, más que una sesión, fue que todas las sesiones no fueran como la primera, que fue presencial, ya que hace más amena y dinámica la investigación.	Todas las sesiones me gustaron, pero en particular la última, en la que se construyó la Unidad didáctica, ya que fue un trabajo bastante interesante y al mismo tiempo fuerte, ya que tocaba trabajar en equipo y llegar a común acuerdo en las distintas actividades y objetivos propuestos.	La sesión sobre la Naturaleza de las ciencias, donde se observó una perspectiva amplia de como los puentes de conocimiento a partir de las experiencias de las prácticas de química en las cuales mencionaba información de cómo se podía lograr unificar el conocimiento etnobotánico y científico a la hora de enseñar los fenómenos de las plantas medicinales y otras ramas de la química pensado en una nueva universalidad del conocimiento.
¿Cuál es su visión de Ciencia luego de tener en cuenta las diferentes meta-ciencias dentro	Mi punto de vista es que es algo elemental en la enseñanza de las ciencias. Soy un convencido de que el	Cómo se vio en una de las sesiones, la Ciencia intercultural para la enseñanza de las ciencias es clave	La transformación tiene que ser vital no en un sentido de acoplarse a lo ya estipulado sino en la

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

del proceso de enseñanza/Aprendizaje como docente de Ciencias?	papel histórico es enriquecedor para el proceso de enseñanza y aprendizaje, en la medida que es algo sumamente llamativo para el estudiantado. A demás de esto, soy un convencido que el saber cómo se desarrollaron los avances científicos que se estudian, dan un pie para que los estudiantes puedan tener una visión más directa de que cualquier persona puede hacer ciencia y cualquiera puede ser un científico, algo que sin duda dará paso a una educación más investigativa y por lo tanto a un desarrollo sustancial de la sociedad.	para el avance de la misma. Estas meta-ciencias permiten que los estudiantes puedan comprender mejor los fenómenos naturales, y como tal, la naturaleza, tanto con la ayuda de los componentes científicos como conociendo la historia. Es una visión más crítica de la educación científica, ya que en mi experiencia en la práctica docente, no logré apropiar, identificar o darle la importancia necesaria a esta nueva perspectiva de Ciencia y eso hizo que el proceso no fuera tan fructífero.	innovación de un nuevo conocimiento de tal manera que la historia no sirva solo como reproducción y eje de transmisión de conocimiento sino que haya conciencia a la hora de que el aprendizaje significativo alumno/docente produzca conocimientos a partir de estímulos como la satisfacción y la pasión del porque se originaron los saberes de lo que conocemos en la actualidad utilizando los mismos métodos en su vida cotidiana y en el ámbito científico.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

CAPÍTULO VII
ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente capitulo se exponen los análisis de los resultados mostrados en el capítulo anterior, donde se tuvo en cuenta; la entrevista Inicial y Final, sesiones de trabajo cooperativo con los profesores participantes y finalmente la construcción de la unidad didáctica. El capítulo fue dividido en dos partes: La primera presenta un análisis general de los resultados de los tres profesores participantes; y la segunda, muestra un análisis del trabajo de cada profesor antes, durante y después de las sesiones y de la construcción de la UD. Se pone en evidencia el cumplimiento de los diferentes objetivos específicos y el general planteados en la investigación, además de dar respuesta a la pregunta de investigación, en función de un marco teórico y categorías de análisis.

Para comenzar con el análisis, es necesario tomar de base las fases mostradas en el capítulo V de resultados:

Fase Inicial: Cuestionario, Socialización de Cuestionario (Entrevista inicial semiestructurada), presentación del proyecto.

Fase Desarrollo: Descripción 4 sesiones de trabajo cooperativo. Antes, durante y después de la construcción de la Unidad Didáctica.

Fase Final: Entrevista estructurada individual final.

Fase Inicial

Teniendo en cuenta el objetivo general dentro de la investigación "Reconocer la importancia que tiene la construcción de puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos para favorecer una enseñanza de la Química innovadora y en contexto propio de la educación científica intercultural" y el objetivo planteado con los instrumentos utilizados (Cuestionario y entrevista semiestructurada), "conocer cómo los docentes de Química en formación piensan acerca de la enseñanza de las ciencias, especialmente de la Química, con relación a la didáctica de las ciencias para el diseño de una unidad didáctica que abarca el tema de plantas medicinales" se presenta la siguiente tabla con los análisis general.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Tabla 19

Análisis general entrevista semiestructurada y cuestionario (Sesión 1-2)

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	SUBCATEGORÍA DE ANÁLISIS	PREGUNTA ORIENTADORA	ANÁLISIS
Posturas epistemológicas sobre el conocimiento científico convencional.	Concepciones sobre el conocimiento científico y la enseñanza de las ciencias.	¿La enseñanza de las ciencias es un espacio que se reduce a que los estudiantes asimilen información significativa sobre teorías científicas?	La postura de los profesores participantes frente al cambio de la enseñanza tradicional de teorías por medio de la asimilación y memorización de conocimientos, refleja una actitud epistemológica cercana a una ciencia intercultural, implicando el contexto de sus estudiantes dentro de la producción científica, teniendo en cuenta también, una mirada constructivista, alternativa al positivismo, ya que incluye la propia naturaleza epistemológica de la ciencia como parte fundamental de la enseñanza de la ciencia. Es el pluralismo epistemológico, ciencia participativa y diálogo de saberes mencionado por Costa, López y Taberner (2000), que se acerca a esta visión, ya que estos proponen una ciencia pos-normal en la que es necesario complementar el conocimiento científico positivista con otros marcos epistemológicos, apoyando la idea de integrar los conocimientos científicos con otros conocimientos igualmente importantes que este, con un trasfondo cultural más profundo.
Educación científica Intercultural	Integración de saberes meta-científicos dentro del proceso de enseñanza/Aprendizaje de las ciencias.	1-En su práctica docente ha integrado conocimientos científicos y conocimientos cotidianos como	Los profesores participantes declaran que debido a la virtualidad, tuvieron problemas con la implementación de metodologías nuevas, diferentes a las planteadas en el currículo de la institución, y esto generó que no

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

		cambio dentro de la estrategia metodológica de enseñanza de las Ciencias? 2-¿Qué pasaría si dentro de los currículos de Ciencias se incluyeran otro tipo de conocimientos, qué ventajas traería esto como docentes de Ciencias con el rompimiento de este paradigma?	realizaran integración de conocimientos. A pesar de que en la anterior pregunta reflejaron una perspectiva constructivista o de cambio didáctico y conceptual, debido a su experiencia con la práctica docente, muestran una visión más conformista, poco fundamentada y muy general en torno a la didáctica de las ciencias, ya que muestran por su parte una postura tradicional de su epistemología docente. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la virtualidad y la educación impartida en la Institución donde los profesores hicieron su práctica, no permitieron que estos rompieran con estos paradigmas de enseñanza, sino que por el contrario, forjaran una enseñanza común y poco dinámica para las estudiantes. Por otra parte, los profesores reconocen que debe haber un cambio dentro del proceso de enseñanza/Aprendizaje de la Ciencias para que sea más tangible, interesante, versátil y más objetiva frente a la realidad tanto de sus estudiantes como dentro de su formación como profesores de Química. Insinúan un nuevo paradigma educativo con posturas y reflexiones diversas entorno a la realidad socio-cultural.
Conocimientos cotidianos	Referentes cotidianos como alternativa para la construcción del conocimiento escolar.	¿Algunos conocimientos cotidianos se pueden explicar en términos de Ciencia?	Algunos de los profesores participantes evidencian una estructura conceptual arraigada al contexto socio-cultural de los estudiantes que precede a la enseñanza convencional, ya que afirman que si es posible que los

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

			acontecimientos cotidianos pueden ser explicados bajo la mirada de la Ciencia, teniendo en cuenta una alfabetización científica para que la Ciencia sea enseñada a todos. Mientras que otros afirman que no es posible mezclar dichos conocimientos sino que cada uno tiene su nivel de importancia y de contexto para enseñar. Esto último, demuestra que los profesores participantes encuentran importantes ambos conocimientos desde diferentes perspectivas de enseñanza. Sin embargo, no logran fundamentar su perspectiva debido a vacíos conceptuales en torno a la naturaleza de las Ciencias.

Fase desarrollo

Los análisis para la presente etapa se sujetan a las 4 sesiones de trabajo cooperativo con los profesores participantes y con el diseño de la Unidad Didáctica. De este modo, se pretende dar cumplimiento a los objetivos específicos planteados en la investigación: "Analizar meta-discursos con profesores de Química en formación inicial originados a partir del diálogo entre conocimientos científicos y cotidianos desde experiencias en enseñanza de las ciencias que abordan como objeto de estudio las plantas medicinales" y "Evaluar las características estructurales de una unidad didáctica elaborada con profesores de Química en formación inicial para evidenciar sus representaciones en torno al reconocimiento e impacto de la Educación científica intercultural". Este último, también se evidencia en el análisis de la entrevista final presentada más adelante. A continuación, se describen los análisis respectivos según cada sesión, actividades y preguntas orientadoras

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Tabla 20

Análisis general de resultados sesiones de trabajo cooperativo (Sesión 3-6)

SESIÓN N° 3 UNIDADES DIDÁCTICAS	SESIÓN N°4 NATURALEZA DE LAS CIENCIAS	SESIÓN N° 5 ASPECTOS METACIENTIFICOS TOMANDO COMO OBJETO DE ESTUDIO LAS PLANTAS MEDICINALES PARTE I	SESIÓN N° 6 ASPECTOS METACIENTIFICOS TOMANDO COMO OBJETO DE ESTUDIO LAS PLANTAS MEDICINALES PARTE II
Los profesores participantes ven las unidades didácticas como una herramienta útil dentro del proceso/Aprendizaje. Sin embargo, desconocen la estructuración a profundidad de la UD y afirman que debido al tiempo de la práctica no les fue posible implementar una. La sesión permitió dar una visión general de lo que es una unidad didáctica, y permitió ampliar el panorama de los profesores en cuanto a los componentes que tiene una UD; y esto generó motivación e interés por parte de los profesores, para aprender nuevas metodologías de enseñanza que tengan en cuenta tanto al profesor como el estudiante, no solo como	Para esta sesión se quiso analizar el nivel de creatividad y de aprehensión sobre la importancia de la enseñanza de la Naturaleza de las ciencias para profesores en formación Inicial. Se pudo analizar que de acuerdo a las actividades planteadas tanto por la docente investigadora como por los profesores participantes, se evidencia una intención más dinámica y flexible de la Ciencia, donde por medio del tema de Plantas medicinales, lograron comprender la integración de conocimientos como parte fundamental del proceso de enseñanza/aprendizaje de los estudiantes. Tuvieron en cuenta el contexto escolar, familiar, científico para integrar problemáticas	Al Inicio de la sesión, el profesor participante escogido por la docente investigadora, afirma que los conocimientos cotidianos y tradicionales no son científicamente válidos y que cada uno tiene un interés particular aunque se conectan con otros conocimientos como por ejemplo por medio de los experimentos. Reconoce otras formas de conocimiento aparte del científico. Sin embargo, no es clara la validez que le da a los conocimientos cotidianos y tradicionales, pues su diálogo frente al tema propuesto es un poco confuso, dejando de lado el hecho de que no todos los conocimientos tradicionales pueden ser explicados en términos de la ciencia convencional y viceversa. A través de una sensibilización y acercamiento al tema de	En torno al tema de ciencia Intercultural, los profesores afirmaron no conocer esta ciencia durante su carrera, ya que las aproximaciones a ésta fueron muy mínimas, sin embargo, están de acuerdo en que es una ciencia valiosa que amplía su conocimiento sobre ella misma, y que permite tanto a estudiantes como profesores tener muchos más conocimientos, estrategias metodológicas y retos dentro de una realidad social inmersa dentro de la educación. Es evidente que los profesores a pesar de no tener los fundamentos epistemológicos claros y profundos, tienen la intención y un poco de experiencia para poder reorganizar su pensamiento desde una mirada más reflexiva y sensible sobre qué Ciencia se debe enseñar, y, esta es la que incluya otros conocimientos, no

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

actividad de investigación sino dentro de su formación docente.	cotidianas, en este caso, sobre la enseñanza de las plantas medicinales del entorno, que se deberían estudiar desde perspectivas académicas convencionales y también desde perspectivas cotidianas. En cuanto a la NDC, se observa, que al ser una línea nueva para ellos, no contemplan todos los desafíos, perspectivas y estrategias nuevas que podrían generar en su formación docente. Los profesores reflexionaron entorno a la NDC como una crítica a la enseñanza de la ciencia tradicional expuesta en los currículos que ellos han trabajado y que les han enseñado, donde no incluyen los componentes históricos, filosóficos y epistemológicos.	estudio sobre plantas medicinales, durante la sesión, se logró establecer varios puntos de vista por parte de los profesores participantes. Por un lado, se encontró que para ellos, los conocimientos científicos al igual que cotidianos son igualmente validos contradiciendo su respuesta al inicio de la sesión. Por otro lado, los profesores participantes presentaron una disposición significativa, crítica y reflexiva en torno a la ciencia como construcción social y la epistemología como un saber fundamental para incluir dentro de la enseñanza de las ciencias a través de las actividades realizadas presencialmente durante la sesión. Finalizando la sesión, se trabajaron los modelos pedagógicos. Los profesores participantes estuvieron de acuerdo con una perspectiva constructivista. Sin embargo, afirman que es necesario implementar elementos de otros modelos tradicionales, dependiendo las temáticas a tratar debido a su complejidad. Esto	solo el científico. Los profesores participantes tienen claro que dentro de su formación hace falta un cambio profundo en torno a estas temáticas, y abren su mente a nuevos espacios que se puedan dar, conocimientos y retos que les pueda generar cuando ya se gradúen y puedan aportar a la educación desde sus experiencias y su camino hacia una educación científica intercultural por medio de ejercicios como este.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

		deja ver un relativismo epistemológico dentro de los profesores, ya que no dejan clara su postura frente al modelo empleado para la construcción de la UD, a pesar de que al inicio, tomaron al constructivismo como eje direccional para responder a necesidades de cómo debe formarse un estudiante en el área de Ciencias, no expresaron completamente su tendencia frente a este modelo, ni fundamento en cuanto a que el constructivismo puede Re-organizar activamente el conocimiento y construir otros nuevos a partir de las concepciones de los aprendices utilizando experiencias cotidianas. Se puede reflexionar que durante esta sesión, a pesar de algunas confusiones, los profesores lograron clarificar la conceptualización de los modelos pedagógicos contemporáneos presentados por la docente investigadora, para poder hacer uso del modelo que sustenta la epistemología de la cual se ha venido fundamentando dentro de sus reflexiones e ideas,	

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

		encaminándolos a la construcción de conocimiento científico intercultural escolar.	

Nota: UD: Unidad didáctica.

ANÁLISIS POR ESTUDIO DE CASO

Los análisis frente a la construcción de la Unidad didáctica hacen parte de la sesión 6 "Aspectos meta-científicos tomando como objeto de estudio las plantas medicinales parte II" y se presentan a continuación debido a que es uno de los objetivos específicos de la investigación, se pretende darle una mayor profundidad, teniendo en cuenta el caso de los 3 profesores participantes, aportando a las 3 categorías de análisis: Educación científica Intercultural, conocimiento cotidiano y posturas epistemológicas sobre el conocimiento científico convencional.

El estudio de caso permite registrar la conducta de los profesores participantes, según Yin (1994) logrando examinar o indagar sobre un fenómeno contemporáneo en su entorno real.

PROFESOR PARTICIPANTE 1 (PP1)

Al Inicio de la investigación, el profesor participante 1 se encuentra interesado, motivado y muestra una actitud activa y expectante frente a la investigación donde se toma como objeto de estudio las plantas medicinales. A pesar de ello, en la entrevista Inicial (Ver **anexo** 2) refleja un lenguaje basado únicamente en sus experiencias, dejando ver un vacío frente a la didáctica de las Ciencias, con una postura epistemológica confusa. Dentro de su práctica docente, el profesor demuestra bajo sus argumentos, que a pesar de los obstáculos presentados para la enseñanza de la química, logró tomar temas actuales; afirmando que sí es posible que conocimientos cotidianos se expliquen desde conocimientos científicos, teniendo en cuenta el lenguaje y el público dirigido para poder apropiar otro tipo de conocimientos. Se infiere que a partir de su experiencia, es posible que el profesor pueda llegar a confundir dichos conocimientos como una "mezcla" sin prestar atención a la fundamentación epistemológica que abarca cada conocimiento, ya que contradictoriamente, menciona un lenguaje exclusivo para hacer uso de dicho conocimiento; dado que se sospecha, en principio, que ambos conocimientos son y deben ser vistos como universales; presentando una alfabetización científica y una transposición didáctica adecuada para que ocurra una ciencia más incluyente, cercana y flexible para todos.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Durante las 4 sesiones de trabajo cooperativo, y la construcción de la Unidad didáctica, asistió activamente, participó, hizo preguntas y con argumentos debatía entre los otros profesores participantes frente al cambio del conocimiento científico como eje universal de enseñanza de las ciencias. Presenta un interés evolutivo desde la sesión 4 (Ver **Anexo** 4) frente a las preguntas sobre cómo se debería enseñar ciencias, qué ciencia, objetivos, finalidad, evaluación, etc., luego de conocer acerca de la enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia y poder experimentar y aprovecharla en el diseño de las actividades de la Unidad Didáctica. Finalmente, algunos de los aportes y reflexiones que manifiesta el profesor desde una perspectiva mejorada de Ciencia, fueron con base en sus argumentos y actitudes en las intervenciones de las distintas sesiones, además, del trabajo cooperativo, provechoso y consecuente con la investigación que se recibió por parte del profesor participante:

- La unidad didáctica es una herramienta valiosa para la actualidad, ya que permite al docente enseñar una temática desde diferentes perspectivas de Ciencia, en este caso, de Química, incluyendo conocimientos cotidianos y experiencias del entorno natural del estudiante.
- La Naturaleza de la Ciencia debe ser enseñada desde los primeros semestres de la Universidad en las carreras de Licenciatura, ya que esto podría ampliar y mejorar la perspectiva de Ciencia, gracias a las meta-ciencias que muestran un panorama integral, diverso y consciente de la importancia de incluirlas dentro de los currículos como estrategias alternativas al cambio educativo actual.
- Como docentes en formación, es necesario poner en práctica lo trabajado durante estas sesiones cooperativas, pues es así como realmente se teje un dialogo de saberes en el aula de clase, mejorando la relación estudiante/profesor dentro del proceso de enseñanza/ Aprendizaje. Esto se evidencia por ejemplo, en el diseño de la Unidad didáctica, pues se tuvieron en cuenta muchos elementos nuevos, muchos criterios y trabajo en equipo con los otros profesores en formación.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

PROFESOR PARTICIPANTE 2:

Al inicio de la investigación, el profesor muestra una actitud muy casual y atenta frente a la Investigación. Menciona las experiencias dentro de su práctica docente frente a cuestiones socio-científicas, este se ve ajeno y poco apoyado a la didáctica de las ciencias, no tiene una postura epistemológica clara, afirmando que el conocimiento científico no se puede mezclar con otros, pero que sirve como reto educativo y de formación docente para cambiar la enseñanza tradicional.

Durante las 4 sesiones de trabajo cooperativo y la construcción de la Unidad didáctica presenta una postura más coherente y llena de compromisos con su labor como docente, ya que reconoce que tiene vacíos conceptuales sobre qué es la Naturaleza de las Ciencias, además de realizar una reflexión crítica frente a los cambios en el proceso de enseñanza/ Aprendizaje que se deben comenzar a impartir.

PROFESOR PARTICIPANTE 3

El profesor participante 3 al inicio de la investigación muestra una actitud monótona y observadora frente a las actividades que se llevarían a cabo en las diferentes sesiones de trabajo cooperativo, aún sin conocerlas, expreso que preferiría que las sesiones fueran concisas. Durante la entrevista Inicial, mencionó que está de acuerdo en tener en cuenta los conocimientos cotidianos del estudiante, sin embargo, afirma que es muy importante que los fenómenos científicos se enseñen desde el conocimiento científico. El profesor refleja una postura epistemológica inductivista y universalista, ya que el profesor identifica el conocimiento científico producto de la ciencia Occidental como centro del conocimiento, dándole mayor importancia que otros conocimientos, alejándose de una perspectiva Intercultural.

En el transcurso de las sesiones y actividades dinámicas propuestas, el profesor manifestó un mayor interés, se mostró más crítico y colaborativo en cuanto al diseño de la unidad didáctica y la importancia de contenidos meta-científicos en su labor como docente. Demuestra una representación más intercultural de Ciencia, influyendo dentro del trabajo sobre Plantas medicinales propuesto en la Unidad Didáctica, además de encontrar más atractiva la ciencia tanto para él como para sus estudiantes.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Fase final

La última fase se enlaza con la entrevista final que se realizó con cada profesor participante, finalizadas las sesiones de trabajo cooperativo y el diseño de la Unidad Didáctica. La entrevista final Individual es uno de los instrumentos utilizados más importantes para esta etapa, pues logra identificar cambios epistemológicos, actitudinales, prácticos y argumentativos de los profesores participantes. Además, permite evidenciar si los profesores reconocen la importancia de la construcción de puentes entre conocimientos científicos y cotidianos dentro de la enseñanza de las Ciencias. Los análisis fueron los siguientes:

Tabla 21

Análisis entrevista final- Respuestas completas de los profesores participantes

CATEGORÍAS Y ÁREAS DE ANÁLISIS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	ANÁLISIS PROFESOR PARTICIPANTE 1	ANÁLISIS PROFESOR PARTICIPANTE 2	ANÁLISIS PROFESOR PARTICIPANTE 3
POSTURAS EPISTEMOLÓGICAS SOBRE EL CONOCIMIENTO CIENTIFICO CONVENCIONAL	¿Qué reflexión le deja como profesor el trabajar el tema de plantas medicinales en la clase de Ciencias? ¿Por qué deberían incluirse aspectos históricos y epistemológicos dentro de la enseñanza de las Ciencias, en específico de la Química?	Considera importante incluir dentro del currículo de Ciencias temáticas relacionadas con el entorno ambiental, social, cultural, familiar como nueva perspectiva de educación. En el PP1 se evidencia una mirada nueva de educación científica más incluyente, e intercultural, ya que encuentra a la ciencia más llamativa, fructífera y atractiva para todos cuando se enseñan temas de Ciencias que tienen	El PP2 hace una reflexión poco profunda entorno a la enseñanza de aspectos epistemológicos en la Ciencia, ya que menciona la importancia de estos, pero sin argumentos propios y fundamentados. Asimismo, habla de un cambio en la educación pero no específica en cuánto a porqué se da ese cambio y cómo se vio afectada su perspectiva como	El PP3 expresa el gusto por tema que se trabajó en la investigación, en vista de que permite interconectar saberes científicos con elementos tradicionales provenientes de la historia y la epistemología de las ciencias. Se infiere que el PP3 es reflexivo y crítico frente a su labor como profesor, además de reconocer la importancia de los nuevos

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

		en cuenta la diversidad, además, argumenta que existen procesos epistemológicos en la química como proceso de desarrollo didáctico. Esta es una nueva idea o metodología para él como profesor en formación.	profesor de Química.	fundamentos epistemológicos trabajados en la investigación para él, debido a que entiende la Ciencia como construcción social, cambiando la perspectiva percibida en la primera entrevista.
DISEÑO DE UNIDADES DIDACTICOS	¿Qué perspectivas nuevas acerca de la educación científica se generaron en usted a través de la construcción de la UD?	Declara tener una visión más amplia de la aplicación de las ciencias en la vida cotidiana. El PP1 logra traspasar algunas fronteras al considerar dentro del aula de clase el contacto de diferentes perspectivas entre el mundo Científico y el personal de los estudiantes. Fundamenta fuertemente el rompimiento de paradigmas de educación tradicional arraigados en los modos de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias, esto gracias al trabajo cooperativo y el diseño de la UD.	El PP2 demuestra con más argumentos comparando la respuesta anterior, la reflexión que realizó en torno a cómo se debe enseñar Ciencias, menciona la evolución de pensamiento en los estudiantes a través de las actividades creadas en la Construcción de la UD, gracias a los contenidos y la organización. Por su parte recalca que como profesores de Química en formación, hace que la educación científica aprendida se revalúe y se acepten otras perspectivas, otros conocimientos igualmente válidos al científico. Claramente acepta y re conceptualiza	Comprende que el diseño de una unidad didáctica es complejo debido a la selección metódica de contenidos, objetivos, criterios, entre otros; además reconoce que en su práctica docente está interesado en cambiar aspectos de la enseñanza, basándose en un enfoque más holístico de una educación científica social y cultural. Declara una perspectiva crítica en cuenta a la imagen social de lo que es la ciencia y la tecnología, considerando a la educación científica bajo un mismo modelo socio-cultural actual. Esto refleja una mirada más

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

			la enseñanza de las Ciencias, que antes no se había planteado.	intercultural de la Ciencia por parte del profesor, donde su lenguaje y argumentación es más comprensivo y fundamentado frente al tema de la educación científica y las unidades didácticas que no se evidenció en algunas sesiones.
RELACIÓN ENTRE CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Y COTIDIANOS (Experiencias y saberes del profesor)	¿Qué puentes entre los conocimientos cotidianos y conocimientos científicos usted percibe como docente en formación de Química?	Menciona un diálogo de conocimientos que evolucionan la educación tradicional. Su argumentación es corta pero concisa, ya que es claro que evidencia nuevos conocimientos como puentes alternativos de educación en Ciencias.	Afirma que los puentes son un compendio de varios conocimientos, teóricos, experimentales y vivenciales dentro del proceso de enseñanza/ Aprendizaje que implica tanto al profesor como al estudiante. La relación entre estos últimos, permite deducir que el profesor se enfrenta a un cambio en dicha relación; valorando, haciendo visible y posible un intercambio de conocimientos entre estos, es decir un diálogo de saberes.	Asimila los puentes como la respuesta a las preguntas qué y cómo enseñar Ciencia, a través del proceso de formación docente. Recalca una visión de ciencia dialogante con otros lenguajes más cercanos a los estudiantes, a sus ideas, contextos, y diversidad en general. Argumentando con su expresión y actitud una visión alternativa a la inferida en la construcción de la UD.
VISIÓN DEL PROYECTO	¿Qué aspectos positivos o	Expresa una visión definida y clara de lo trabajo en la sesión.	El PP2 declara sucesos positivos y negativos.	Invita expandir el dialogo de saberes con comunidades

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

INVESTIGATIVO	negativos evidenció durante la experiencia desarrollada en este proyecto?	Expresa que el tiempo de las sesiones podría mejorar, pero no replica si desea que sea más corto o más largo.	Encuentra que las sesiones fueron dinámicas y recursivas y recomienda que las sesiones se deberían manejar de una manera más continua.	étnicas para entender mejor el lenguaje tradicional en cuanto al porque se deben usar ciertos tipos de plantas para curar enfermedades y complementar el conocimiento científico.
TRABAJO COOPRATIVO (Aportes)	¿Cuál de las sesiones le gustó más y cuál no?	La entrevista semiestructurada inicial grupal le llamó más la atención, expresando que en esta, como grupo focal, se pudo discutir y observar diferentes puntos de vista, conociendo las experiencias personales entorno a la profesión docente de los profesores participantes y la docente investigadora, enriqueciendo y recapacitando mejor en su formación docente. Asimismo, invita a que para próximas investigaciones se realicen sesiones solo de manera presencial, como en dicha sesión.	Señala que todas las sesiones le gustaron, y en particular, reconoce la complejidad del trabajo de la Unidad Didáctica en la última sesión, en cuanto a su estructuración interna, además recalca la importancia y el interés por la temática trabajada.	Señala la sesión sobre la Naturaleza de las ciencias, ya que afirma que permitió ampliar su perspectiva frente al tema, logrando unificar el conocimiento etnobotánico y científico a la hora de enseñar los fenómenos de las plantas medicinales y otras ramas de la química, resaltando una nueva universalidad del conocimiento.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

EDUCACION CIENTIFICA INTERCULTURAL **(**Nueva perspectiva docente de la enseñanza de las Ciencias)	¿Cuál es su visión de Ciencia luego de tener en cuenta las diferentes meta-ciencias dentro del proceso de enseñanza/Aprendizaje como docente de Ciencias?	La nueva visión de Ciencia después del trabajo cooperativo y la construcción de la UD son Intercultural, flexible y sensible en cuanto a que expone su seguridad frente al papel histórico como elemento enriquecedor para el proceso de enseñanza y aprendizaje, y refleja una visión de Ciencia inclusiva, para todos, fortaleciendo la investigación científica y de la sociedad.	Habla sobre la Ciencia intercultural para la enseñanza de las ciencias, diferente a la tradicional, incluyendo la historia, filosofía y sociología como parte fundamental para la educación científica de la ciudadanía, El profesor presenta una visión crítica hacia la Ciencia convencional, ya que desconocía y no apropiaba diferentes perspectivas a la científica.	Presenta una visión de ciencia consciente, conectada con la importancia de tener en cuenta todos los conocimientos no por obligación sino por una verdadera transformación, para la producción de nuevos conocimientos entorno a los fenómenos de la actualidad, dentro del ámbito educativo y social.

Nota: PP1: profesor participante 1.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

CAPITULO VIII
CONCLUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones que se pueden extraer del análisis mostrado en el capítulo anterior.

El trabajo cooperativo con profesores de Química en formación inicial favorece construcciones epistemológicas enraizadas a una consciencia colectiva, la cual articula nuevas estrategias metodológicas y conceptuales que incluyen tanto a la actividad científica como las experiencias personales de los estudiantes dentro de la enseñanza de las ciencias.

Dichas construcciones se lograron a través de una nueva perspectiva educativa, que fortalece dimensiones como: la actitudinal, emocional, procedimental, conceptual y social de los profesores participantes; ya que durante la investigación, se evidenciaron cambios en cuanto al interés, toma de decisiones y argumentación fundamentada desde la didáctica de las ciencias; especialmente en el diseño de la Unidad didáctica.

Es importante conocer las concepciones de los profesores participantes, sobre la articulación de situaciones cotidianas, como es el caso de las plantas medicinales dentro de la enseñanza de las ciencias, para incrementar la calidad de la formación docente y mejorar el nivel de desempeño de los estudiantes, además de promover la cultura científica y tradicional como una unidad, en respuesta a la multiplicidad de conocimientos, con base en la diversidad de culturas presentes en la sociedad.

Estas concepciones en un comienzo permitieron observar una visión de ciencia, convencional, rígida y una postura un poco escéptica hacia el enfoque propuesto para la enseñanza de las plantas medicinales. Sin embargo, se reconocieron cambios didácticos significativos por parte de los profesores al momento de trabajar con las lecturas, vídeos y demás estrategias metodológicas de enseñanza acerca de las unidades didácticas, Naturaleza de las ciencias, modelos pedagógicos, ciencia intercultural, entre otros. Después de trabajar y enriquecer éstas áreas, los profesores tuvieron la libertad de diseñar la Unidad Didáctica junto con la docente investigadora, a partir de experiencias cercanas a ellos, manifestando reacciones positivas en los resultados de su construcción y en la investigación.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Las actividades derivadas del proceso de construcción de la unidad didáctica fueron todo un reto para llegar a sensibilizar a los profesores participantes, por medio de la enseñanza de plantas medicinales, para enseñar química, desde una perspectiva científica intercultural.

En el capítulo de justificación, se muestra la necesidad de reconocer otras miradas sobre el mundo distintas a las hegemónicas orientadas desde los llamados conocimientos occidentales y la investigación logró reconocer y recoger diferentes perspectivas sobre la enseñanza de Ciencias por parte de los profesores participantes. La primera de ellas, es una perspectiva Integradora, la cual permite que los conocimientos tanto científicos como cotidianos puedan ser enseñados de manera transversal y no alejada, basados en una metodología alternativa a la tradicional, logrando una alfabetización científica y cultural, para la resolución de problemas cotidianos que atañen al mundo personal, natural y científico del estudiante.

La segunda perspectiva es crítica-reflexiva en torno a la enseñanza de contenidos meta-científicos que favorecen cambios dentro del saber, ser y hacer del docente en formación, permitiendo así la construcción de nuevos conocimientos desde una visión constructivista de la Ciencia.

Una de las perspectivas que se buscó en los profesores al finalizar la investigación, era una perspectiva intercultural de Ciencia. Los profesores mostraron una postura epistemológica más clara e innovadora sobre aspectos socio-científicos; haciendo uso de estos en el diseño de las actividades de la Unidad didáctica, y en el proceso evolutivo de las sesiones, dejando de lado la visión de una Ciencia academicista y descontextualizada arraigada a un discurso occidental únicamente, para llegar a apropiarse de nuevas competencias interculturales que sirven no solo para contribuir a la formación científica sino también la formación ciudadana.

En el capítulo VI donde se encuentran los análisis de resultados, de manera general, se dio respuesta a los objetivos planteados por la investigación. A continuación se pretende de una forma más detallada y precisa responder a los objetivos proyectados.

Desde el inicio de la investigación se planteó como objetivo general “Reconocer la importancia que tiene la construcción de puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos para favorecer una enseñanza de la Química innovadora y en contexto propio de la educación científica intercultural” Dicho reconocimiento se procuró alcanzar durante las sesiones de trabajo cooperativo, no solo como metodología de trabajo, sino con el fin de considerar meta-discursos reflexivos en torno a la importancia de forjar nuevas perspectivas de ciencia en los profesores

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

participantes, que favorecieran la enseñanza de la Química, particularmente, de una manera más innovadora, orientada desde una educación científica intercultural.

Teniendo en cuenta la categoría de Análisis "Educación científica Intercultural" y cumpliendo con los indicadores propuestos, se concluye que los profesores participantes:

- Lograron integrar otros conocimientos diferentes a los conocimientos científicos convencionales a través de las actividades propuestas por la docente investigadora, que fueron actividades diversas, dinámicas y flexibles, permitiendo al docente conectarse con su sabiduría ancestral y científica; abordando como tema de estudio las plantas medicinales e interfiriendo dentro de su proceso de enseñanza/ aprendizaje de una manera sutil y alentadora; mostrando una ciencia menos elitista y más sensible e incluyente, propia de la Naturaleza de las ciencias. Por otro lado, se logró integrar problemáticas cotidianas como el estudio de plantas medicinales, al contexto escolar, estudiándose desde perspectivas académicas convencionales y también desde perspectivas cotidianas.
- Se evidencia la necesidad de un paradigma educativo emergente más consecuente con la realidad social y se proponen dinámicas socio-educativas que rompan con el etnocentrismo cultural impuesto por el pensamiento occidental encontrado en las pláticas sobre las experiencias academicistas de los profesores participantes en su práctica docente y en su vida cotidiana.
- En el caso del ejercicio y práctica docente, se orientó al reconocimiento del contexto y la diversidad cultural como eje principal para hacer visible la otredad presente en la sabiduría de cada cultura, permitiendo el cruce de fronteras entre conocimientos igualmente valiosos y necesarios dentro del proceso de enseñanza/ Aprendizaje tanto del profesor como del estudiante en el aula de clases.

Uno de los objetivos específicos es "Analizar meta-discursos con profesores de Química en formación inicial originados a partir del diálogo entre conocimientos científicos y cotidianos desde experiencias en enseñanza de las ciencias que abordan como objeto de estudio las plantas medicinales"

Teniendo en cuenta lo que afirma Osorio (2017), frente al discurso como mecanismo mediador en la construcción social de la identidad y que eso significa que el modo como las personas construyen sus identidades particulares, es siendo receptores y emisores de representaciones de unas realidades que son cultural e ideológicamente reconocidas como tales por una comunidad. El uso de meta-

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

discursos servirá como mecanismo de comunicación interpersonal entre la investigadora y los profesores participantes, teniendo en cuenta elementos como el lenguaje, el contexto de cada participante, la personalidad, la credibilidad, la sensibilidad con relación a la propuesta de enseñanza que se quiere dejar con la investigación, se llegó a los siguientes análisis concluyentes:

- El diálogo de saberes encamina al docente en una formación integradora y evolucionada comparada con la tradicional, ya que permite en muchos casos, la complementación, restructuración y en casos particulares, la evolución del propio conocimiento frente a temas actuales como es el caso del uso de plantas medicinales como alternativa al tratamiento del Covid-19, pandemia que se experimentó en los últimos dos años en todo el mundo. Este diálogo no es más que un camino consciente que permite visibilizar a la ciencia desde diferentes puntos de vista, como es el científico pero también desde perspectivas interculturales y de pluralismos epistemológicos, es decir, como afirma Hernández (2004) discriminando entre las posiciones epistemológicas de la ciencia occidental y la ciencia personal.
- En cuanto a las experiencias en enseñanza de las ciencias, son bastantes, teniendo en cuenta las recogidas por los profesores participantes, sin embargo, no son enriquecedoras, en el sentido de que, hace falta un marco referencial y sustentador frente al cambio didáctico que se pretende, además de contribuir en el campo de la didáctica de las ciencias, desde una perspectiva holística del conocimiento y no limitada a las experiencias ni personales ni científicas, sino más bien seria fructífero pensar en comenzar por reconocer las diferentes epistemologías que pretenden a la ciencia no solo como una Ciencia; como declara Meinardi (2010) la educación en ciencias no sólo debe ser para las ciencias, "…sino a través de la ciencias, contribuya a la formación de una ciudadanía participativa, es decir, una educación científica para la acción" para la divulgación e investigación en procesos que generen y aporten un cambio no solo al ámbito escolar, sino que desde allí, pueda generar un cambio personal que se refleje en los ámbitos: social, económico, científico, político y familiar. Asimismo, no son suficientes, se requiere de más propuestas de enseñanza de las ciencias con base en una educación científica intercultural, donde por ejemplo, lo que los docentes de Química enseñen sean contenidos meta-científicos de creación crítica, flexible, dinámica, incluyente y abierta para todos los estudiantes; atrayendo a estos, a nuevos

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

intereses y motivaciones futuras, como concluían los profesores participantes durante y después de las sesiones de trabajo cooperativo.

- Dentro de las categorías de análisis “Conocimiento Cotidiano” y algunas de las “posturas epistemológicas sobre el conocimiento científico convencional” propuestas, se relaciona que conforme el proyecto avanzaba en su planeación, los profesores en formación mostraban una mayor apropiación del discurso epistemológico, haciendo un llamado a reconocer el conocimiento popular, que evidentemente tiene una importancia en la llamada ciencia escolar. A medida que se van aproximando a ver la ciencia desde otra perspectiva, más están convencidos, afirman, que dignifican los fundamentos de historia y filosofía de la ciencia, agradeciendo el aporte de estos conocimientos como herramienta valiosa dentro del proceso de enseñanza/ Aprendizaje y como fuente de inspiración pragmática en los diferentes quehaceres como docentes y en las prácticas futuras de los estudiantes.

Para dar respuesta al último objetivo “Evaluar las características estructurales de una unidad didáctica elaborada con profesores de Química en formación inicial para evidenciar sus representaciones en torno al reconocimiento e impacto de la Educación científica intercultural” se afirmó lo siguiente:

- Los profesores de química en formación inicial tienen una representación de ciencia más consciente frente a la ciencia convencional arraigada a su formación y presentada en la argumentación de la entrevista Inicial y primeras sesiones. Esto se percibe en su actitud participativa y su capacidad para argumentar la importancia de la enseñanza de las ciencias, además de la creación de actividades científicas/ Cotidianas. Reconocen otros tipos de conocimientos que antes no tenían tan presentes. Sin embargo, cabe aclarar que a pesar de la actitud de interés de los profesores, es necesaria la implementación de más propuestas de enseñanza como estas; debido a que no se asegura un cambio de perspectiva más intercultural y permanente hacia el futuro; si los profesores participantes no se comprometen o practican lo aprendido y construido a lo largo de la sesión y en el diseño de la Unidad Didáctica, tanto en su proceso de enseñanza/ Aprendizaje como en la clase de Ciencias.
- Las representaciones de la realidad científica y cultural de los profesores participantes desempeñan un papel significativo dentro de la creación de una visión holística de la

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

enseñanza de las ciencias, que se preocupa por hacer que la ciencia sea más accesible para todos los estudiantes.

La Unidad Didáctica tuvo en cuenta aspectos como: Competencias cognoscitivas, procedimentales, axiológicas y cognitivas, además de criterios de evaluación de las mismas dimensiones.

- La selección de contenidos fue propia y significativa, teniendo en cuenta los conocimientos más importantes dentro de la comprensión de fenómenos paradigmáticos en el campo de la ciencia y en la parte social, es decir, una relación entre "ciencia de los científicos" y la "ciencia escolar" mencionada por Sanmartí (2000), Cabe mencionar también, que la organización de las actividades, se pensó con diferentes fines: Que sean interesantes e innovadoras que incluyan los diferentes contextos culturales que presentan los estudiantes, además de sus conocimientos personales y por último, el ritmo de aprendizaje, puesto que se espera que sus habilidades de pensamiento, actitudinales, experimentales se enriquezcan, evolucionen y no que aprendan desde el mismo punto de partida y con la misma información. Es por esto, que la mayoría de actividades se trabajarían de manera cooperativa y en grupo, para que haya un intercambio de saberes significativo entre los mismos estudiantes, y para fortalecer la enseñanza de las ciencias desde cuestionamientos socio-científicos actuales.
- Gracias al trabajo cooperativo, activo e innovador de los profesores participantes con la docente investigadora; se logró plantear objetivos coherentes con la perspectiva de Ciencia Intercultural que se expuso durante la investigación y que por tanto, dentro del diseño no solo de los objetivos, sino de los criterios de selección de contenidos y planteamiento de actividades, se evidencia un alto sentido de consciencia y compromiso frente a la enseñanza de las Ciencias, desde las concepciones "reformadas" de los profesores participantes frente a una visión de Ciencia más Intercultural.
- A pesar de que la actitud y motivación de los profesores participantes fue cambiante y poco clara frente a las diversas temáticas tratadas en las sesiones, se logró percibir en el diseño de la unidad didáctica una actitud más sensible y reflexiva, a partir del estudio de plantas medicinales, generando así puentes entre conocimientos científicos en áreas como Biología, química y bioquímica, y conocimientos cotidianos y tradicionales que se incluirían desde la diversidad del aula de clase.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

- La unidad didáctica desde una concepción de modelo didáctico es apropiada para desarrollar consciencia de la importancia de relacionar la ciencia y su enseñanza, con otro tipo de conocimientos igualmente valiosos y necesarios para una educación Integral, que tiene en cuenta aspectos meta-científicos para mejorar la calidad de la formación docente y de su práctica.
- Por último, se desarrollaron nuevas concepciones que dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje se espera comiencen a dar frutos en la formación Inicial de los profesores de Química que participaron en el proyecto de investigación, además de la aceptación y valorización de las diversas formas de pensar que existen y que pueden tomarse conscientemente en la integración del eje intercultural de la ciencia como una educación alternativa y para todos.

Frente a la pregunta de investigación "¿Qué puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos pueden establecerse en clase de ciencias orientado al estudio de plantas medicinales? Se pretende dar respuesta con más detalle.

- Reconociendo que conocimientos a parte del científico, permiten la divulgación científica, se logra establecer puentes como cruce de saberes que permiten modificar la tradición de la enseñanza de las Ciencias, logrando un ejercicio con nuevas alternativas que integran los conocimientos tradicionales y convencionales.
- Los puentes son el punto de partida para una nueva enseñanza de las Ciencias en virtud de contenidos meta-científicos que permiten el entrecruzamiento de saberes científicos y empíricos a partir de un lenguaje más universal y menos elitista de la ciencia, considerando el área de la naturaleza de las ciencias como puente para forjar una educación científica Intercultural.
- La unidad didáctica se construyó desde una concepción de Ciencia Intercultural, permitiendo y demostrando puentes como modelos contemporáneos para la creación de Conocimiento científico intercultural escolar.
- Los puentes conforme se han planteado en esta investigación, hacen referencia a un nuevo enfoque intercultural para la enseñanza de las ciencias, además de una herramienta valiosa que le da un nuevo sentido a la interpretación del mundo conforme se va estudiando en la clase de Ciencias y que provee alternativas más innovadoras y coherentes con el aprendizaje de los estudiantes.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

- La formación científica en la formación de profesores de Química, debe ser popular y debe estar centrada en la concepción de que la ciencia es una construcción socio-científica, es decir, que depende también de los diferentes contextos cotidianos y particulares del profesor y que por tanto debe fomentar la recuperación de conocimientos aislados y silenciados en la clase de ciencias, para reestructurar una práctica que incorpore puentes entre conocimientos diversos para hacer uso de estrategias interculturales de aprendizaje para su evolución.
- Como afirman McKinley y Stewart (2012), el profesor de ciencias es el encargado de facilitar a sus estudiantes el cruce de fronteras de sus propias culturas hacia la educación en ciencias y en ese cruce de fronteras, es donde se evidencian puentes como oportunidades de igualdad en cuanto a la alfabetización no solo científica sino en torno a los conocimientos tradicionales como un trabajo colectivo, humano y consciente por parte del profesor/estudiante.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

CAPITULO IX
RECOMENDACIONES

A través de las diferentes meta-ciencias (Historia, filosofía, sociología) se plantea una nueva epistemología de la educación, la cual tiene en cuenta los contextos particulares tanto del estudiante como del profesor. Este contexto no solo ayuda a evolucionar la forma de aprender ciencias, sino que fomenta la construcción de puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos con un fin común y es el diálogo entre saberes, que promueve una Ciencia más consciente y sensible frente a la resolución de problemas actuales que concierne a todos, y que por tanto se deben resolver entre todos, por medio de una educación científica intercultural. Para llegar a esta nueva tendencia, se debe tener en cuenta:

- Lo que ocurre en el aula de clase cuando se reconoce y valora las diferentes perspectivas sobre la ciencia como un ente intercultural e inclusivo, donde se pueden rescatar los saberes culturales, tradicionales y científicos en un mismo contexto.
- La actitud de los docentes en formación frente a cómo se debería enseñar y aprender ciencias.
- Los recursos utilizados como estrategias dinámicas, promueven un pensamiento más crítico y reflexivo, como en el caso de la construcción de unidades didácticas, se promovió el cruce de fronteras a partir de una concepción de Ciencia Intercultural, permitiendo y demostrando puentes como modelos contemporáneos para la creación de Conocimiento científico intercultural escolar, en este caso, sobre plantas medicinales.
- El trabajo cooperativo con profesores de Química en formación permitió avanzar durante las sesiones de manera significativa, adaptando nuevas metodologías para enseñar ciencias, gracias a la motivación y actitud participativa de estos, debido a que el tema escogido como objeto de estudio les fue interesante y actual para ellos. Por otro lado, se realizaron actividades dinámicas, atractivas para los docentes en formación, en las que se evidencia la inclusión de conocimientos científicos y tradicionales rompiendo con el etnocentrismo impuesto por el colonialismo occidental. Conjuntamente, se trabajó con una diversas de instrumentos como: Vídeos, entrevistas semiestructuradas, narraciones, lecturas críticas, entre otras; organizadas de tal forma que se lograra recuperar y valorar las opiniones,

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

reflexiones, creencias y experiencias cotidianas de cada profesor participante y lograr cumplir con los objetivos planteados por la investigación.

Es necesario que se conozcan y se fomenten propuestas de enseñanza de las ciencias enfocadas desde una perspectiva constructivista y orientada hacia una ciencia Intercultural e inclusiva, donde se logren rescatar los saberes culturales, tradicionales y científicos en un mismo contexto.

Lo importante aquí es resaltar el hecho del trabajo colectivo con los profesores participantes, el que el profesor no solo exponga propuestas de enseñanza de las ciencias, sino que la calidad de la formación docente mejore y evolucione, apoyada desde la enseñanza de las ciencias y desarrolle en sus estudiantes nuevas perspectivas frente al conocimiento cotidiano y el valor de sus experiencias cotidianas, enriqueciendo sus conocimientos y fomentando la resolución de problemas dentro de su proceso de enseñanza/ Aprendizaje.

La utilización del conocimiento científico en la cotidianidad es todo un reto dentro de la educación en ciencias, sin embargo, es a través de un tejido de saberes consciente, que se pretende aportar no solo a la didáctica de las ciencias sino que también a una nueva perspectiva d educación científica intercultural.

¡Es deseable dirigir las energías al descubrimiento de la sabiduría indígena a través de las plantas medicinales!

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

REFERENCIAS

Acosta, L., & Mendoza, D. (2007). El conocimiento tradicional: clave en la construcción del desarrollo sostenible en la amazonia colombiana. *Revista Colombia Amazónica.*, *Edición Es*, 101–118.

Adame, J., & Mosquera, C. (2016). Concepciones de ciencia desde la perspectiva de la diversidad cultural : tendencias en profesores de ciencias naturales. *Tecné, Episteme y Didaxis*, *Extraordinario*, 1718–1724.

Álvarez, J., et al. (2014) *La investigación cualitativa.* https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tlahuelilpan/n3/e2.html

Amezcua, M. (2003). La entrevista en grupo. Características, tipos y utilidades en investigación cualitativa. Enfermería Clínica, 13(2), 112–117.doi:10.1016/s1130-8621(03)73791-7 10.1016/s1130-8621(03)73791-7

Aragón Méndez, M. M. (2004). La Ciencia de lo cotidiano. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias.*, *1*(2), 109–121. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2004.v1.i2.04

Aristizabal (2019). Formato N. 1 para el diseño de la Unidad Didáctica.

Bahamonde, N. (2010). Los modelos de conocimiento científico escolar de un grupo de maestras de educación infantil: un punto de partida para la construcción de "islotes interdisciplinarios de racionalidad" y "razonabilidad" sobre la alimentación humana (Tesis Doctoral). 436. http://www.tdx.cat/handle/10803/4720

Bauselas, E. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653)

Benedetti, E. & Arango, M. (2008) Construcción de conocimiento científico escolar, desde el conocimiento cotidiano y científico a través de la unidad didáctica los microbios. Bogotá: Instituto universitario de la paz; escuela de ciencias.

Bogdan y Taylor (1996) Apuntes sobre la investigación cualitativa. https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/actopan/n6/e1.html

Candela, A. (2006). Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar: Un estudio

etnográfico en aulas de la escuela primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, *11*(30), 797–820. http://www.redalyc.org/pdf/140/14003005.pdf

Carles, F. (1997). Investigación En La Escuela, 32, 61–71. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12795/IE.1997.i32.07

Castillo, B., Juliana, M., & Adela, M. A. (2018). Matices de reconocimiento de la diversidad y diferencia cultural en los textos escolares de ciencias naturales. *Tecné, Episteme y Didaxis*.

Chalmers, A. (2003). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Madrid. Siglo XXI.

Cofré, Hernán, Camacho, Johanna, Galaz, Alberto, Jiménez, Javier, Santibáñez, David, & Vergara, Claudia. (2010). La educacion cientifica en chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafios de la educacion de profesores de ciencia. Estudios pedagógicos (Valdivia), 36(2), 279-293. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052010000200016

Cobern, W. y Aikenhead, G. (1997). Cultural Aspects of Learning Science. Scientific Literacy and Cultural Studies Project, 13.

Colmenares E., Ana Mercedes; Piñero M., Ma. Lourdes LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas Laurus, vol. 14, núm. 27, mayo-agosto, 2008, pp. 96-114.

Corey, S. M. (1953): Investigación Acción para mejorar la práctica Escolar. Nueva York, Universidad de Columbia. Tomado de: https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/1954SciEd..38R.438./doi:10.1002/sce.37303805127

Cosme, I. (2008). El uso de plantas medicinales. Revista Intercultural. https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/8921/tra6_p23-26_2010-0.pdf;sequence=1

Costa, João Carlos, Lourdes López y José Taberner. 2000. “Pluralismo epistemológico, ciencia participativa y diálogo de saberes como medio de renovación cultural”. Cultura y Educación 17/18: 181-187.

Domínguez, S. (2009). Popularizar la ciencia: consideraciones sobre la “otredad” y sus implicaciones éticas. *El Ágora USB*, *9*(1), 53–67. https://doi.org/10.21500/16578031.405

Elida, D., & Guillen, F. (2019). Investigación cualitativa : Método fenomenológico hermenéutico Qualitative Research : Hermeneutical Phenomenological. *7*(1), 201–215.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Elliott, J. (1993). El cambio educativo desde la investigación-acción, Madrid: Morat
.
Escobar, J. y Bonilla-Jiménez, F. (s.f.). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. Cuadernos hispanoamericanos de psicología, 9(1). Pp. 51-67. Recuperado de: http://www.tutoria.unam.mx/sitetutoria/ayuda/gfocal-03122015.pdf

Fábila, A. (2013). La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos. https://doi.org/10.19136/pd.a0n50.589

Fog, L. (2004). Comunicación de la ciencia e inclusión social. Quark: Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura, 32, 36–41.

Galán Montesdeoca, J. (2015). Los retos de la interculturalidad para la academia.

Geertz, C. (1989). La descripción densa : hacia una teoría interpretativa de la cultura ". En La interpretación de las culturas . Edición española en Barcelona.

Gil, P. (1994). relacion conocimiento cientifico y escolar.pdf. Investigación En La Escuela, 23, 17–33.
Hernández, M., Mirón, C. (2004). Hacia un concepto de ciencia intercultural. Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 22(1), 137–146.

Hervás-Gómez, C., & Toledo Morales, P. (1993). Ejemplo de un modelo de formación del profesorado en la perspectiva intercultural. Campo Abierto: Revista de Educación, 10, 199–212.
Izquierdo, M., et al. (2016). Historia, Filosofía y Didáctica de las Ciencias: Aportes para la formación del profesorado de ciencias. Pág 94-108.

Ignacio, J. (2017). Conocimiento ecológico local y conservación biológica: la ciencia postnormal como campo de interculturalidad. DOI: http://dx.doi.org/10.17141/iconos.59.2017.2587 Revista de Ciencias Sociales. Num. 59 Quito, septiembre 2017, pp. 205-224.

Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). Cómo planificar la investigación-acción. Barcelona: Laertes. Tomado de: https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/776/1081

Lazos, E. (2020). Retos latinoamericanos en la lucha por los comunes - Historias a compartir.

Leiva J. (2011). La educación intercultural: un compromiso educativo para construir una escuela sin exclusiones. Revista Iberoamericana de Educación, 56(1), 1–14. https://doi.org/10.35362/rie5611555

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Lewin, K. (1973). Investigación acción y problemas de las minorías. Revista de psicología social pág. 229-240.

McKinley, E. & Stewart, G. (2012). Out of Place: Indigenous Knowledge in the Science Curriculum. Second International Handbook of Science Education, 37, 541-554.

María, L., Cortés, E., & Ogazón, Y. (2009). Diálogo de saberes médicos y tradicionales en el contexto de la interculturalidad en salud. Ciencia Ergo Sum, 16(3), 293–301.

Martinez, C. y Rivera, A. (2009). Conocimiento Científico Y El Escolar. Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1, 1888–1893.

Martínez, L. (2017). Construcción de conocimiento escolar en ciencias naturales a partir de preguntas: una experiencia en contexto rural. Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de Las Ciencias, 12(2), 204. https://doi.org/10.14483/23464712.12280

Martinez, A. (2016). El conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar: dos estudios de caso en el Distrito Capital. Doctorado Interinstitucional enEducación.https://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/el_conocimiento_profesional_de_los_profesores_de_ciencias_sobre_el_conocimiento_escolar_dos_estudios_de_caso_en_aulas_vivas_y_aulas_hospitalarias_del_distrito_capital_de_bogota.pdf

Mazzitelli, C., Aparicio, M. (2010). El abordaje del conocimiento cotidiano desde la teoría de las representaciones sociales. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 7, núm. 3, septiembre, 2010, pp. 636-652.

Miranda, C. (2013). Estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias en contexto de producción social. IX Congreso internacional sobre investigaciónen didáctica de las ciencias, 2001, 9–12.

Mesa, H. (2022). '¡Adivina qué es!' Un juego para estimular tacto, oído, olfato y gusto en el aula. https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/educacion-emocional/adivina-que-es-un-juego-para-estimular-tacto-oido-olfato-y-gusto-en-el-aula/ (EDUCACIÓN 3.0)

Meinardi, González, L., Revel, I., y Plaza, M. (2010), Educar en ciencias, Buenos Aires, Paidós.

Munnariz, B. (1992). Técnicas y métodos en investigación cualitativa. Revista Dialnet. ISBN 84-600-8006-4. P.101-116.

Mojica, L., & Molina Andrade, A. (2011). Alteridad, diversidad cultural y enseñanza de las

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

ciencias: Perspectivas de los profesores. Educación y Ciudad, 21, 29–44.

Molina, A. & Mojica, L. (2013). Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. Revista Internacional de Investigación en Educación, 6 (12) Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural, 37-53.

Molina, A., Suarez, O., Castaño, N., Pérez, M., & Bustos, E. (2016). Profesión docente y formación de profesores de ciencias: enfoques desde el contexto y la diversidad cultural. Revista Tecné, Episteme y Didáxis: TED, Extraordinario, 1747–1754.

Morin, E. (2008). Introduccion al pensamiento complejo. http://cursoenlineasincostoedgarmorin.org/images/descargables/Morin_Introduccion_al_pensamiento_complejo.pdf. pag. 55–94.

Mosquera, C. (2018). Reflexiones entorno al conocimiento práctico y su relación con actividades científicas escolares. Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Número extraordinario.

Naranjo, J. (2009). Metodología de la Ciencia. Revista de la Asociación Mexicana de Metodología de la Ciencia y de la Investigación.

Nadenka, B. (2017). Los puentes en lα enseñanza de las ciencias: un compromiso para comprender las investigaciones sobre las relaciones entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. Universidad Pedagógica Nacional; Facultad de Ciencia y Tecnología. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, núm. 42, pp. 43-61.

Osorio A, Belkis E y Anez B, Esteban. El Metadiscurso Interaccional en Tesis Doctorales en Educación. Revista de Investigación [online]. 2017, vol.41, n.92 [citado 2022-03-17], pp.13-33. Disponible en: <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142017000300002&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1010-2914.

Perez, I. (2008). El uso de las plantas medicinales. 23–26.

Pérez, M.., & Mosquera, C. (2016). Una enseñanza de las ciencias intercultural : Algunos elementos conceptuales que dan reconocimiento a la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias. 1705–1711.

Pozo, I., Gómez, M. (1998). Aprender y enseñar Ciencia. Madrid Morata. http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Pozo_Unidad_3.pdf. . Pág 17.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Rodríguez, F., García, E. (2011). ¿Qué diferencias hay entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico de docentes en formación sobre el concepto de energía? Universidad de Sevilla. pp. 63-71.

Sanmartí Puig, N. y Izquierdo Aymerich, M. (1997). Reflexiones en torno a un modelo de ciencia escolar. Revista Investigación en la Escuela, 32, 51-62.

Sanmartí, N. (2000). El Diseño de Unidades Didácticas. En F. J. Perales Palacios, & P. Cañal de León, Didáctica de las Ciencias Experimentales (págs. 239-266). España: Editorial Marfil S.A.

Sophia: colección de Filosofía de la Educación, 18 (1), pp. 111-124

Susacasa, S., & Candreva, A. (n.d.). *De la cualitativa la de enseñanza el universitaria*. 167–177.

Taylor,S.J. Bogdan, R.-Introducción a los métodos cualitativos en investigación. La búsqueda de los significados. Ed.Paidós, España, 1992-Pág-100 -132

Tekman. (2021). Modelos pedagógicos: Qué son y cuáles son los fundamentales en educación. https://www.tekmaneducation.com/blog/modelos-pedagogicos-en-educacion/

UNESCO (2006). Directrices de la UNESCO sobre la educación intercultural. París: UNESCO. Tomado de: http://formacion.intef.es/pluginfile.php/110251/mod_imscp/content/3/directrices_unesco.pdf

Vasilachis, I. (2006). Estrategias de investigación cualitativa. Tomado de: http://jbposgrado.org/icuali/investigacion%20cualitativa.pdf

Yin, Robert K. (1994). Case Study Research: Design and Methods. Sage Publications, Thousand Oaks, CA.

Vega, C. (2013). Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza aprendizaje del cambio químico en una estudiante de inclusión con limitación visual. https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6207/VegaHurtadoCarolLizeth2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vélez, C. (2000). Presupuestos epistemológicos para una visión de sujeto integral. *Theologica Javeriana*, *134*, 265–284.

Zeballos, P. (2015). Epistemicidio: así es como la modernidad suprime formas marginales de conocimiento. *United Explanations.* Tomado de: https://www.unitedexplanations.org/2015/12/03/31787/

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

ANEXOS

ANEXO 1. RESULTADOS CUESTIONARIO ESCALA TIPO LIKERT

Preguntas cuestionario A1.	Totalmente en desacue	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo
La enseñanza de las ciencias es un espacio que se reduce a que los estudiantes asimilen información significativa sobre teorías científicas.	1	2			
Algunos conocimientos tradicionales no se pueden explicar en términos de la ciencia.	1			2	
No es tan importante enseñar química en la educación secundaria.	3				
La Química en Colombia tiene en cuenta la diversidad cultural dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje		2	1		
La formación de un docente de ciencias debe tener en cuenta únicamente el componente científico dejando de lado otros conocimientos.	2	1			
El conocimiento tradicional y las tecnologías se pueden explicar en términos de ciencia convencionales.		1	1		1
Las actividades de popularización de la ciencia contribuyen a la recuperación de los conocimientos originarios y a generar una consciencia colectiva.			1	2	
Es posible que el conocimiento tradicional pueda ser explicado por la ciencia convencional.			1	1	1
El docente de ciencias establece la relación entre los fenómenos científicos con situaciones cotidianas del contexto cultural del estudiante		1	1	1	
La ciencia es un cuerpo de saberes que se construye dentro un entramado social, teniendo por eje la cultura como perspectiva intercultural de la ciencia.				3	

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

ANEXO 2. RESULTADOS SESIÓN 1. SOCIALIZACION CUESTIONARIO

INSTRUMENTO: ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA GRUPAL.

DOCENTE INVESTIGADORA: Buenas noches para todos, primero quería agradecerles por ser parte de mi proyecto de grado, que estemos hoy reunidos y vamos a comenzar la socialización del cuestionario que les envié la semana pasada, observo que tuvimos respuestas diferentes, esto me alegró; pues veremos las diferentes perspectivas y concepciones de nosotros como docentes de Química en formación inicial cuando estamos enseñando Ciencias en un aula de clase. Retomaremos algunas de estas afirmaciones y vamos a justificar nuestras respuestas. La primera decía: La enseñanza de las ciencias es un espacio que se reduce a que los estudiantes asimilen información significativa sobre teorías científicas. Entonces por ejemplo, Eduardo qué piensa sobre esto, es así?

PROFESOR PARTICIPANTE 1: Sí. Es Así. Porque con base en los currículos que se implementan en las instituciones de educación se impone de cierta manera, aprender ciertos contenidos que le enseñan a uno, el principio, resumen o definición de un fenómeno natural y el contexto está muy alejado sobre lo que realmente debería aprenderse de dicho tema, entonces opino esto, que esta es la razón del porqué se debería tener en cuenta una Ciencia pos normal, entiendo que es como tener en cuenta visiones contemporáneas de pensamiento, que incluyan el contexto y las concepciones de los estudiantes dentro de la clase de Ciencias.

PROFESOR PARTICIPANTE 2: En ese caso, también creo que es importante notar que en la escuela tradicional tal como la conocemos la explicación o la información significativa, se queda únicamente en la teoría de que dice ese punto científico en particular, un ejemplo sería el de la teoría del ácido, simplemente pues nos dicen que es un ácido y no se entra a contextualizar en qué se puede encontrar en nuestra vida cotidiana, se queda únicamente en la teoría básicamente, y no debería ser así, ya que se tiene que tener en cuenta otro tipo de enseñanza nueva.

PROFESOR PARTICIPANTE 3: A mí me gustaría aportar en concordancia con lo que dice el compañero Santiago, con respecto a la información significativa sobre teorías científicas se queda

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

en eso mismo, ya que directamente no se inter-relaciona este aspecto de las teorías científicas con la vida cotidiana, con el conocimiento cotidiano que brinda la funcionalidad necesaria a los estudiantes para entender su entorno, qué es realmente lo que intenta la Ciencia, ésta en su fundamento, es entender el mundo y comprender las teorías científicas, pero si eso se queda solamente en entender las teorías científicas, realmente hasta ahí se vería un límite en los estudiantes.

DOCENTE INVESTIGADORA: Yo también pienso eso, se ha demostrado que los estudiantes traen consigo unas ideas previas y que son importantes para que el Maestro pueda tener en cuenta el contexto del estudiante, experiencias y el conocimiento que viene más allá, de sus padres, de sus abuelos.

PROFESOR PARTICIPANTE 1: En cierta medida, se trata de encontrar la química de las plantas, pero desde un punto de vista científico, y no como un conocimiento tradicional en la cultura en general. Yo diría que este conocimiento tradicional, en muchos casos, no está comprobado científicamente o no es de amplio conocimiento para la gente, es decir, que una planta pueda actuar de una manera en los conceptos químicos, pero sí creo que hay una brecha entre lo que se estudia, por ejemplo en la clase de análisis químico orgánico, sobre la extracción de metabolitos de alguna planta, esto se queda en una línea donde no logra traspasar ese conocimiento tradicional en un ámbito medicinal, cultural.

PROFESOR PARTICIPANTE 2: Bajo los estándares curriculares de enseñanza de la licenciatura en química, específicamente hablando de fitoquimica y productos naturales, no se tiene estipulado el conocimiento tradicional de las plantas medicinales, porque no se considera un conocimiento científico ya que no está comprobado. Cabe aclarar que es importante diferenciar los dos tipos de conocimientos, ya que cada uno puede aportar un conocimiento en específico que se refleja en el conocimiento en general de las plantas medicinales. Por ejemplo, en una clase de fitoquimica, cuando se quería realizar una extracción y maceración de una planta, el conocimiento ancestral indicaría hacer una infusión con las hojas y ponerla a hervir, es un conocimiento cotidiano, básico, pero científicamente, el agua sería un extractor muy bueno, al ser polar, lo que da a entender que se pueden inter-relacionar estos conocimientos.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

PROFESOR PARTICIPANTE 3: Con base en mi experiencia, de cierta manera, en un principio siempre ha sido una metodología tradicional, porque observando la cantidad de fármacos que han sacado en la industria, todos son con base en plantas, en las metodologías de la ciencia de occidente, por decirlo así, en donde todo se ve enfocado a la funcionalidad de cierta planta o extracción de un aceite. Entonces, en el ejemplo de la aspirina, se puede ver que la sacaron básicamente de la resina de un árbol y de una planta, ésta, la utilizaban para muchas más cosas, pero con base en las metodologías utilizadas por la ciencia occidental lo redujeron a un uso, los dolores de cabeza, entonces si se ve esa trasgresión del uso de los conocimientos tradicionales, de acuerdo a mis compañeros, se puede ver que aun así se están recuperando estas tradiciones, en algunas tesis se han encontrado investigaciones de estos saberes de las plantas, y así, se reconoce una brecha muy extensa que se le está quitando una cantidad de propiedades a estas plantas.

DOCENTE INVESTIGADORA: El colonialismo occidental, como paradigma universal que está impuesto y se debe romper y construir un puente entre dichos conocimientos, ya que ambos son valiosos en una clase de Ciencias, de nosotros como docentes de Química.
Entonces, en su práctica docente, ¿cómo evidencio usted esta relación de conocimientos con sus estudiantes?, es decir, durante su práctica docente ha integrado conocimientos científicos y conocimientos cotidianos como cambio dentro de la estrategia metodológica de enseñanza de las Ciencias?
PROFESOR PARTICIPANTE 2: Ejercí mi práctica docente primero con décimo y luego con undécimo y no se logró hacer una integración de estos conocimientos, ya que se ha venido dando una situación mundial complicada en torno a la educación y en todos los aspectos de la sociedad, por la pandemia y la virtualidad. En el caso de estos cursos, no fue posible llevar a cabo prácticas de laboratorio para integrar dichos conocimientos. Sin embargo, se lograron hacer algunas actividades en casa, en las cuales se realizaban por ejemplo, una unidad didáctica enfocada a la nutrición y a los carbohidratos, para que identificaran alimentos que tuvieran carbohidratos entre otras actividades.

DOCENTE INVESTIGADORA: Y en la implementación de la unidad didáctica, ustedes ¿tuvieron en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes a cerca de bioquímica?

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

PROFESOR PARTICIPANTE 2: Sí, porque el eje temático de bioquímica no es obligatorio para el grado once, ya que no se abarca dentro de los contenidos curriculares y esta unidad Didáctica fue implementada al final de año, cuando las estudiantes ya habían tomado temas como la hibridación del Carbono, entre otros, y esto ayudó a que ellas entendieran de una manera superficial este tema, superficial, porque la bioquímica es más compleja.

PROFESOR PARTICIPANTE 1: La práctica docente la realice en grados 8 y 9° durante la coyuntura de la pandemia, virtualmente. Sí se sintió una dificultad para, primero, dar una clase "tradicional", del tema de Química. Recuerdo que tenía que enseñar sobre estequiometria, entonces siento que específicamente para química, fue un proceso bastante difícil de integrar estos conocimientos. La misma limitación, ya que no estaba definidos los contenidos de las clases, hubo mucha improvisación. Sin embargo, la clase se intentó enfocar sobre todo en la vida cotidiana, principalmente en el área de biología, porque es más tangible y menos abstracta, comparado con la reacción de unos átomos en una reacción, que se transforman en otro tipo, etc. Además, en la clase de Química utilizamos el tema de los gases de efecto invernadero, ya que es un tema actual, relacionando la Química y la biología. Sin embargo, hubo dificultad debido a la pandemia, la situación era disonante, cómo dar la clase, es lo que puedo aportar.

PROFESOR PARTICIPANTE 3: En mi experiencia como docente, tuve a los cursos décimo y once. Haciendo una interpolación de lo dicho por mis compañeros, uno debe tener claro las ciencias que va a enseñar, desde el aspecto de la química, dependiendo los temas, se deben emplear metodologías y estrategias para los estudiantes y para el docente también, esto resultad difícil porque el docente tiene unos conceptos claros pero los estudiantes pueden tener vacíos conceptuales de otras clases o materias. Desde la parte cotidiana, poniendo un ejemplo, ellos hicieron un biodigestor constaba de hacer básicamente un recipiente con ciertos desechos aprovechando estas energía renovables, el metano, por ejemplo, con base en esto, se iban afianzando conceptos e interiorizándolos. Dependiendo el tema, la cotidianidad se ve inmersa o no. Otro ejemplo, fue el de aminoácidos y proteínas. Los estudiantes no tenían el conocimiento previo frente a este tema, ni su función o estructura, entonces se les ayudó con un contexto, de dónde se encontraban lo aminoácidos, la formación del enlace peptídico, y así lograron entender mejor ese

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

concepto, y no desde la sola teoría. Debe tenerse en cuenta el contexto solo desde casos en específico.

DOCENTE INVESTIGADORA: Después de escucharlos, puedo sacar la conclusión de que nosotros como docentes, si vemos esa relación entre los conocimientos científicos y las situaciones cotidianas, hablando del contexto de la pandemia, yo también fui monitora y realicé varias prácticas de forma casera, haciendo uso no solo de simuladores virtuales, si no se utilizaban materiales de casa, que fueran conocidos para ellos y que por ejemplo para el caso del tema de métodos de separación, ellos lograban evidenciarlo en la cocina, compartiendo con su familia, los trabajos del colegio, que integraban conocimientos que no eran tan lejanos para ellos, pero que hacía falta reforzar o tecnificar para mejorar su implementación y conceptualización.
¿Algunos conocimientos tradicionales no se pueden explicar en términos de Ciencia?

PROFESOR PARTICIPANTE 1: Sí, realmente yo creo que todos los acontecimientos cotidianos pueden ser explicados bajo la mirada de la Ciencia. Hay que entrar a ver con qué lenguaje y a qué público, porque la Ciencia como la conocemos ahora, sí se podría dar una respuesta a cualquier fenómeno, en el caso de las plantas medicinales se podría, pero nuestra labor como docente, cómo hacerles entender, cómo explicarles esto, ya que es complejo, no es un sesgo, pero no es lo mismo enseñarle como docente de Ciencias a un estudiante de un colegio Distrital y a un estudiante de la misma edad, que viva en una comunidad indígena, hay que encontrar la forma, es nuestra labor y es lo que debemos hacer y enfocar la investigación científica. Cómo llegar a todos, y retomando lo que tú mencionas, no es que la Ciencia sea superior como conocimiento, sino que deben integrarse otros conocimientos.
PROFESOR PARTICIPANTE 2: Es importante tener en cuenta que el conocimiento científico no se puede mezclar con otros, pero sí es un reto de la educación y de nuestra labor como docentes en esta época, donde todo está cambiando, debido a la virtualidad y que nos debemos adaptarnos y cambiar la enseñanza tradicional, en el caso particular de las plantas medicinales, en el ámbito educativo, se podría explicar el conocimiento científico a partir del conocimiento tradicional, sabemos que Colombia es un país con una diversidad muy grande, culturalmente hablando, lleno de muchas comunidades que tienen de todo tipo de plantas y diferentes usos para afecciones, entonces se podrían explicar las reacciones corporales que estas generan, tenemos por ejemplo el

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

tabaco, el ají, la hoja de coca. Entonces desde ese punto de vista sí se podrían inter-relacionar dichos conocimientos.

DOCENTE INVESTIGATIVA: Para finalizar, ¿Qué pasaría si dentro de los currículos de Ciencias se incluyeran otro tipo de conocimientos, qué ventajas traería esto como docentes con el rompimiento de este paradigma?

PROFESOR PARTICIPANTE 2: Una ventaja evidente seria que generaría un mayor interés para aprender Ciencia por parte de los estudiantes desde la educación secundaria hasta la profesional, porque ya no se ve simplemente simples teorías en un tablero, sino que se aplican a partir de nuestros contextos y nuestra cultura. Debemos conocer el contexto sociocultural de nuestro país, en el caso de las plantas a nivel nacional, sus usos tradicionales, memorias. Es más fácil aprender ciencia cuando se integra el mundo real de los estudiantes.

PROFESOR PARTICIPANTE 3: Una ventaja notaria seria por ejemplo la versatilidad de tener varios conocimientos, para darle solución a varias problemáticas de nuestro entorno**.** Una desventaja seria como la existencia de una norma o política que regulara los recursos, volviendo al caso de las plantas, ya que a medida que se gastan los recursos, así mismo se generan otras problemáticas y no se querría una explotación sin medida.

PROFESOR PARTICIPANTE 1: Nosotros como docentes en Ciencias somos los principales actores, quitando el sesgo de que la Ciencia es solo lo que se enseña en las teorías, pero es un deber aplicarlo en esos conocimientos tradicionales. Nosotros debemos tener una formación enfocada en eso, siempre desde lo cotidian**o**, para generar una atracción por parte de los estudiantes porque verían a la Ciencia, en nuestro caso, a la Química más tangible, más objetiva frente a su realidad.

DOCENTE INVESTIGADORA: Mencionaste algo muy importante y es el actuar, porque realmente de nada serviría recoger nuestras ideas y pensamientos acerca de la integración e importancia de los conocimientos cotidianos y científicos en este caso, que a través de una educación científica intercultural es que yo pretendería dejar una propuesta para que trabajemos en conjunto y como nuestro quehacer como docentes de Ciencias, de Química.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

ANEXO 3. SESIÓN 3. UNIDADES DIDÁCTICAS

DOCENTE INVESTIGADORA: Buenas tardes a todos. La dinámica de hoy será con una lectura Grupal para conocer más acerca del diseño de unidades Didácticas a través de un manual escrito por Nerus Sanmarttí.

Se realiza la lectura y se entabla un Diálogo entre los profesores y la investigadora frente a la definición de UD, experiencias en su práctica docente, en la carrera, y la importancia de estas dentro de la enseñanza de las ciencias.

DOCENTE INVESTIGADORA: ¿Ustedes creen importante esta herramienta de UD como estrategia para la enseñanza de las Ciencias? Desde su experiencia, o qué otras estrategias se utilizan.

PROFESOR PARTICIPANTE 3: Con respecto al uso de UD en mi experiencia, sí se usan ciertos pasos para generar diferente tipo de contextos, teniendo en cuenta el test de ideas previas, un marco conceptual de lo que se quiere enseñar y ser una secuencia muy ordenada, y que estos contenidos tengan que constituir estas tareas específicas de lo que se quiere abordar, esto va sujeto a lo que se va a enseñar, se debe tener la teoría clara y le lenguaje también debe ser el pertinente. El uso de las UD sería un aprendizaje significativo tanto para docentes como estudiantes.

PROFESOR INVESTIGADORA: Es cierto, pienso que siempre se dan esos pasos, actividades previas, como el test para conocer los vacíos conceptuales de los estudiantes. Sin embargo, yo diría que es una secuencia pero no tan rigurosa, más bien, la idea por ejemplo es realizar varias actividades en nuestro caso del tema de "Plantas medicinales" y de acuerdo a los objetivos planteados para dichas actividades, con sus criterios de evaluación y demás, le daremos un orden y escogeremos las que creamos pertinentes para cada momento dentro de la UD. Hay que tener en cuenta también el tiempo que se requiere para aplicarla, el tipo de población, etc. Realmente es un aprendizaje a medida de que vamos construyendo este tipo de estrategias de enseñanza, ya que siempre se buscará el mejor modelo a implementar para que nuestros estudiantes sean autodidactas y realmente tengan un aprendizaje significativo.

DOCENTE PARTICIPANTE 1: En mi práctica docente, se centró en la planeación curricular del docente. Se utilizaron herramientas con base en esta planeación. Si me hubiera gustado

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

implementar una UD, como un método más flexible, para dar las diferentes temáticas de los diferentes cursos. Como dice la lectura, debe tener un orden.

PROFESOR PARTICIPANTE 3: Desde mi experiencia, en mi práctica docente, Al ser virtualmente, limitó un poco el bagaje docente a la hora de diseñar una UD. Se abarco el diseño de la UD listo, pero no se aplicó porque se corrió el calendario académico.

De acuerdo a la lectura, se importante sacar el concepto de que la UD es algo lineal y no algo que se va formando de acuerdo a la innovación y conocimientos del docente.

DOCENTE INVESTIGADORA: En mi caso, sí logramos hacer también una UD, pero no se pudo aplicar debido a la pandemia. En la lectura que acabamos de hacer, lograron identificar la diferencia entre una unidad y una secuencia didáctica?

PROFESOR PARTICIPANTE 1: Sí, digamos que la UD es más el compendio de las secuencias didácticas que se mencionaban en la lectura para poder enseñar determinado concepto.

DOCENTE INVESTIGADORA: Sí, decía que la UD es una planeación de una o más secuencias didácticas y con actividades en función de los diferentes objetivos que querían alcanzar con los estudiantes con los cuales se quiere implementar. ¿Dentro de la lectura que encontraron más atractivo?

PROFESOR PARTICIPANTE 1: Me llamo la atención el cómo se da cada una de las secuencias, es bastante organizado como lo mencionan comparado con lo que hasta ahora había visto en mi carrera, porque al momento de definirla, en cada una de sus composiciones, no era tan fácil.

PROFESOR PARTICIPANTE 3: Enfatizan en que no debe ser una estructura rígida, además del flujo que debe haber entre el docente y el estudiante. Además no se trata de enseñar un concepto con una sola actividad, sino que tratar de desglosar a través de varias actividades el conocimiento que se quiere enseñar y poder lograr los objetivos propuestos desde la actividad rompehielos que mencionas.

DOCENTE INVESTIGADORA: Citando el texto, dice: “En definitiva, entonces, este plan de actuación consiste en concretar y poner en práctica nuestras ideas y prácticas educativas” me llamó la atención esta parte, porque a partir de las próximas sesiones pondremos en marcha nuestro plan de acción para llevar a cabo, por ejemplo esa lluvia de ideas como docentes en torno al tema de plantas medicinales. Pensar en la población y todo lo que vimos en la tabla de cómo se llevaría a cabo los objetivos y demás. Es un manual en el cual nos vamos a apoyar, pero no es el único, ni es la única forma o herramienta para que construyamos nuestra UD, vamos a tener en cuenta nuestras

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

experiencias y poder ser originales e innovadores. Escuchemos finalmente al último docente que va a participar con sus experiencias y con la opinión de la lectura.

PROFESOR PARTICIPANTE 2: A mí lo que me gustó del apartado que leímos, es que realmente la concepción que tenemos de UD, es lo que nos dicen y ya al momento de hacerla, solo repetimos lo que otros han creado, pero no pensamos en la importancia de los conocimientos que tienen cada estudiante, los objetivos de aprendizaje que vamos a plantear, enfocados en los estudiantes y no solo en las teorías conceptuales. El aprendizaje significativo que dejaría en mí como docente, es con lo que realmente me quedo de la lectura.

DOCENTE INVESTIGATIVA: El ejercicio de construir una UD, pienso que posibilita y abre la mente del docente a nuevos horizontes de enseñanza para que los estudiantes realmente tengan un aprendizaje significativo del tema, en este caso, las plantas medicinales, que se conecten con sus memorias y con sus ancestros para que puedan compartir sus conocimientos tradicionales, experiencias cotidianas frente al tema y demás.

ANEXO 4. SESIÓN 4. NATURALEZA DE LAS CIENCIAS (NDC)

DOCENTE INVESTIGADORA: Buenas tardes a todos, esta es nuestra sesión número 4. Hoy Dialogaremos acerca de la Naturaleza de las Ciencias. Empezaremos trabajando con el libro "Historia, filosofía y didáctica de las ciencias: Aportes para la formación del profesorado en Ciencias" En el Capítulo IV, veremos Historia y filosofía de la ciencia para la enseñanza de las ciencias: La noción de naturaleza de la ciencia.

Se hace lectura de los ítems:

1¿Cómo se define la naturaleza de la ciencia?

2. ¿Qué desafíos valiosos se nos presentan a la hora de enseñar la naturaleza de la ciencia?

2.1 ¿Hacia qué finalidades nos interesa que apunte la naturaleza de la ciencia en la enseñanza de las ciencias y en la formación del profesorado de ciencias?

2.2. ¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de enseñar para una nueva "cultura científica" y una profesionalización del profesorado de ciencias?

3. Una actividad didáctica para enseñar la naturaleza de la ciencia.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Después de la lectura, y del último ítem sobre "Vampiros de Valaquia" la docente investigadora pregunta a los docentes participantes, ¿qué actividad didáctica se les ocurre que pueda servir de ejemplo, como en el caso mencionado anteriormente, pero teniendo como objeto de estudio las plantas medicinales para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia?

DOCENTE INVESTIGATIVA: Por mi parte he pensado en 3 cosas. La primera es trabajar un vademécum con plantas medicinales, aplicada en un salón de clase con el aporte de cada uno de ellos, tanto por la parte investigativa como empírica por parte de ellos. En segundo lugar, podría ser un Papiro de Ebers, como actividad para enseñar la Naturaleza de las Ciencias. Y por último, una pequeña Sensibilización por medio del olor de las plantas medicinales más conocidas por los estudiantes, ya que desde el punto de vista químico, el olor es una sensación, una noción de estímulo y percepción producida en el olfato por la interacción de una sustancia orgánica con los receptores olfativos de los seres vivientes, y los olores están estrechamente vinculados a la memoria. Cuando un niño nace comienza a recibir estímulos del exterior por medio del oído y del olfato, principalmente.

PROFESOR PARTICIPANTE 1: Buenas noches, teniendo en cuenta el texto leído, me parece bastante interesante, es un modelo a seguir, ya que es algo que como investigadores, en Ciencias de la educación, es bastante atractivo puesto que logra unir creencias cotidianas con una explicación científica, y esto abre camino para poder desarrollar la labor docente en Ciencias, específicamente en Química, de una manera casi infinita. Son metodologías mucho más amigables y mucho más cercanas al estudiante, desde el contexto de plantas medicinales, es también un tema muy cotidiano, pues considero que se puede evidenciar como una herramienta valiosa para llegar la ciencia más contextualizada de los estudiantes y sus experiencias.

Hay que tener en cuenta el público objetivo.

Como primera actividad sugiero una salida de campo a una plaza de mercado, en Bogotá, hay dos plazas de mercado por cada localidad según lo que leí. Pero, ¿por qué una plaza de mercado? Porque podemos encontrar gran variedad de plantas, hortalizas, verduras y también una gran cantidad de plantas medicinales para distintas enfermedades sin importar su gravedad, existen muchos que además seguramente encontraremos personas, comercializadores que tienen conocimientos empíricos sobre cómo funciona cada planta. Es decir, sus usos, para qué sirve. Esto dejará en evidencia también las diferentes perspectivas y conocimiento de los estudiantes respecto al tema. Dentro de los aspectos logísticos, se podría contactar a las personas que trabajan allí, antes

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

de comenzar el recorrido y la experiencia, además de una guía por parte del Docente, donde comparta también sus experiencias a ellos y pueda haber un cruce de pensamientos. Como segunda actividad, es pertinente realizar un cineforo para mostrar el valor y sabiduría de las plantas medicinales, ya que la producción audiovisual aquí en Colombia de Cine y televisión son bastantes grandes y se podrían encontrar algunos documentales que reflejen un poco más digerible el tema de Plantas medicinales como es el caso de "El abrazo de la serpiente" o más actual, la película "Encanto" Con una crítica tanto Nacional como internacional, entre otras.

Finalmente, pensaría que una actividad didáctica para iniciar por ejemplo una UD, sería una lluvia de ideas, dialogando por qué una planta es medicinal, características y demás. Como docente, se podría asignar a diferentes grupos de estudiantes, una planta en específico, como la Hierbabuena, la ruda, etc. Sería bueno llevar una muestra de ellas, y conocer las experiencias que ellos han tenido con dicha planta, incluir las historias de sus ancestros. Dentro de la dinámica de la actividad, se podría dar un intercambio de información, podría estar escrito brevemente por grupo, las diferentes perspectivas, experiencias e historias de los estudiantes respecto a la planta asignada. En fin, considero que son actividades que deben ser planeadas y organizadas con su debido tiempo, cuidado y dedicación, este sería mi aporte para la sesión de hoy.

PROFESOR PARTICIPANTE 2: Haciendo una retroalimentación de las anteriores sesiones y entorno a este tema de la Naturaleza de la Ciencias, me gustaría como primer aporte, teniendo en cuenta el aporte de la docente investigadora sobre el Vademécum, los estudiantes podrían hacer un croquis o mapa del cuerpo humano, donde ellos deban señalar los órganos más importantes, para los diferentes procesos metabólicos y vitales del cuerpo; corazón, hígado, páncreas, cerebro. Posterior a esto, deberán señalar en cada uno de estos órganos, las plantas que puedan servir para algún tratamiento, remedio o enfermedad que conozcan sirva para curar o mejorar dichas partes del cuerpo. Otra referencia es tener en cuenta los colores y los usos dentro del Vademécum, por ejemplo, la zanahoria, que ayuda a la visión, las hortalizas con este color pueden tener ciertas características que hacen que funcione para los ojos, esto se debe comprobar a través del conocimiento científico que ellos deben investigar y que por apoyo del docente se pueda explicar fácilmente.

Otra idea que me gustaría aportar en torno a una actividad didáctica, teniendo en cuenta la epistemología y la historia de la Ciencia, es cómo fue naciendo el conocimiento tradicional de las

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

plantas medicinales, teniendo en cuenta el ámbito, rural campesino, indígena o ancestral, los estudiantes deberán indagar dentro de su familia, qué pariente podría contarle sobre un "Remedio" como es llamado tradicionalmente y no científicamente, que funcione para algún malestar. Si es necesario deben investigar, qué plantas son endémicas, dependiendo pues la planta que sus familiares le compartan como su conocimiento, y deberán también tenerla físicamente para estudiarla mejor, y reconocerla, su forma, su color, su olor, su textura y demás. Todo esto con el fin de hacer un croquis histórico y epistemológico sobre esa planta en especial. Es como hacer un amplio registro donde el estudiante pueda recoger conocimientos que no son científicos pero que son valiosos por su aporte en este caso, medicinal, interesante para todos. Lo importante también es tener en cuenta el proceso que cada uno va a llevar para recoger la información, tanto experimental como teórico, al construir tal vez preguntas esenciales para sus familiares, si es necesario, en la plaza de mercado, como decía el docente, se podría tomar como registro valido para ampliar los conocimientos de los familiares y luego poder compartir toda esta actividad no solo como eso, sino como una estrategia y un plan de acción para que la Ciencia sea más cercana e interesante para los estudiantes.

ANEXO 4.1 VAMPIROS EN VALAQUIA

La actividad didáctica se inicia distribuyendo entre los participantes una lista de observaciones pretendidamente realizadas por campesinos valacos a inicios del siglo XVII. Dichas observaciones parecen desconectadas unas de otras y remiten a fenómenos acerca de lo que ellos llaman *no-muertos*. Los campesinos relatan, por ejemplo, que los vampiros duermen rozagantes en sus ataúdes y que de su boca emana sangre fresca, pero que cuando se los encuentra vagando en pie (siempre de noche), se visten con ropajes negros, su piel es pálida como la de los muertos y tienen colmillos largos y afilados. Estos relatos se complementan con otras recreaciones del vampiro en la literatura clásica, las artes plásticas, el cine y la televisión.

Luego se solicita a los participantes que inicien una discusión acerca de *posibles explicaciones* a la lista de características atribuidas a los vampiros. El objetivo de esta primera parte es que el estudiantado o el profesorado utilicen sus concepciones iniciales a la hora de elaborar un *modelo explicativo* para las observaciones generadas por los campesinos de Valaquia. Después de la discusión grupal, el profesor o profesora que dirige la actividad presenta dos explicaciones para los fenómenos de la lista: la *mitopoética* (legendaria, con matices religiosos) y la científica. La

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

explicación mitopoética solo emplea el *modelo de vampiro* como referente teórico para explicar las observaciones, que quedan subsumidas en una única categoría, es decir, la de un ser sobrenatural y diabólico que se alimenta de sangre humana para mantenerse joven. Desde este modelo, entonces, las observaciones nos hablarían de criaturas que no se encuentran ni vivas ni muertas, y cuyos hábitos son de naturaleza inequívocamente malévola. La explicación científica, en contraposición, se apoya en una hipótesis de trabajo atribuida al bioquímico residente en Canadá David Dolphin, quien sugirió que los vampiros renacentistas valacos serían pacientes de una forma rarísima de porfiria, el *mal de Günther*. Tal explicación de los vampiros requeriría usar *dos* modelos de referencia independientes entre sí. Al *modelo de paciente porfírico* Dolphin sumaría el *modelo de cadáver en descomposición*; esto permitiría dividir la lista de observaciones en dos sub-listas. En la primera se ubicarían las observaciones atribuidas a cadáveres en descomposición. La putrefacción natural genera gases orgánicos que hinchan los cuerpos (*tumefacción*) y produce una mezcla de sangre y linfa que es rojiza pero no coagula.

A la segunda sub-lista pertenecerían las observaciones que pueden atribuirse a personas vivas que padecen del mal de Günther (técnicamente, *porfiria eritropoyética congénita*). Los síntomas principales de esta dolencia "ajustarían" aceptablemente con los signos del vampirismo: entre otros muchos, anemia severa (lo que explica la palidez), defectos en los dientes, que parecen inusitadamente agudos, y *actinismo* o intolerancia a la luz solar, que en estos pacientes puede provocar graves ulceraciones en la piel y los fuerza a salir de noche y con ropajes que cubren todo el cuerpo.

La comparación *punto a punto* de las dos explicaciones anteriores permite a los participantes identificar la influencia que tienen los distintos *modos de explicación* fuertemente vinculados a los modelos teóricos iniciales en las observaciones que realizan campesinos y científicos. Por ejemplo, resulta interesante tratar de explicar, siguiendo los ideales epistémicos de *plausibilidad* y *parsimonia*, por qué los vampiros más conocidos por el público son personajes de la alta nobleza rumana y húngara, como Vlad III "Drácula" y Erzsébet Báthory- Nádasdy, la famosa "Condesa Sangrienta". Desde el sentido común, la explicación mitopoética probablemente aludiría al carácter disoluto y a la vida pecaminosa de los nobles. En el intento de explicar científicamente, la propuesta es menos forzada: dado que la porfiria en cuestión es una enfermedad autosómica recesiva (es decir, que requiere que tanto el padre como la madre del enfermo sean portadores del "defecto" genético), se puede inferir que la incidencia de esta dolencia tan rara aumentaría con el casamiento

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

entre parientes consanguíneos. Este tipo de tradiciones culturales se tornaría más frecuente en dos circunstancias que coinciden en los casos examinados anteriormente: personas que viven en pequeñas aldeas encerradas entre montañas y que además desean conservar su patrimonio económico al interior de una familia reducida. (Izquierdo, M., et al 2016)

ANEXO 5. SESIÓN 5. ASPECTOS META-CIENTÍFICOS TOMANDO COMO OBJETO DE ESTUDIO LAS PLANTAS MEDICINALES. (PARTE I)

DOCENTE INVESTIGADORA: Buenas noches para todos, recordando que hoy es nuestra sesión número 5, la cual va a hacer muy dinámica. El siguiente orden seria:

1. Línea de tiempo construida a partir del artículo "Historia del uso de plantas medicinales" (Ver **anexo** 5.1) Acabamos de ver un poco sobre la historia de las plantas medicinales. Ahora pasamos a ver dos vídeos muy interesantes, el primero se llama "Plantas Medicinales: Sabiduría de una tradición." Y el segundo "La ciencia de las plantas medicinales". (Ver **anexo** 5.2)

DOCENTE INVESTIGADORA: ¿Qué aporte les deja los vídeos vistos sobre la Ciencia y tradición de las plantas desde el jardín botánico de Bogotá?

PROFESOR PARTICIPANTE 2: Buenas noches, es evidente la intención de los vídeos como parte de la enseñanza cultural. Se pudo observar, que a partir en el primero, nos hablan de la tradición de los abuelos, ancestros, ya que estos dejan su sabiduría de generación en generación, en este caso, hablando del conocimiento sobre las plantas medicinales, ya que existen tratamientos específicos con cada planta, dependiendo sus principios o su parte, ya sean las hojas, o la raíz. Es un conocimiento que no tiene una validez científica, pero no es necesario, ya que se, desde su interés, se pueden conectar a través de experimentos, conociendo por ejemplo, los métodos en el laboratorio para obtener extractos, aceites, tipos de solventes y demás, como se observó en el vídeo número dos. Muy interesantes los recursos audiovisuales para entender la importancia de ambos conocimientos.

DOCENTE INVESTIGATIVA: Muchas gracias. Digamos que lo vídeos se presentaron en un orden en específico, con el fin de mostrarles primero, la sabiduría de la tradición del uso de plantas

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

medicinales, que hay muchas con sus diferentes propiedades, y luego pasamos a otro panorama, donde se evidencia un proceso ya más experimental dentro del laboratorio del jardín botánico, donde nos mostraban la otra cara, la científica, la que complementa, mejora, e integra el conocimiento cotidiano que conocemos acerca de las plantas y que nos han enseñado a través de la sabiduría ancestral, familiar, y de las experiencias cotidianas entorno a este tema.
Continuamos con la lectura sobre "El uso de las plantas medicinales" (Cosme, 2008) aquí se verá la definición, teniendo en cuenta que, como se mencionaba en los vídeos y en la línea de tiempo, el término de planta medicinal es muy general, pues hay muchísimas plantas y algunas son las que pueden ser medicinales de acuerdo a sus propiedades. Además, las ventajas de las plantas medicinales.

DOCENTE INVESTIGATIVA: Antes de comenzar con la construcción de nuestra Unidad Didáctica, es necesario recordar los modelos pedagógicos y escoger el que va a poyar nuestras ideas, experiencias, y mi objeto de estudio. Se realiza la lectura de "Modelos pedagógicos en la educación" (Ver **anexo** 6)

Después de recordar brevemente estos modelos, ¿qué modelo se utilizaría para la construcción de la UD? Teniendo en cuenta también sus trabajos actuales, su práctica docente, sus clases actuales como estudiantes, sus experiencias, qué modelo deberíamos manejar.
PROFESOR PARTICIPANTE 1: Principalmente una educación constructivista que responde a las necesidades de cómo debe formarse un alumno, y más cuando hablamos del área de las Ciencias. Sin embargo, siento que debe haber una educación donde haya una transversalidad entre todos los modelos pedagógicos mencionados, porque va a ser una educación más enriquecedora, con elementos buenos y malos, pero se puede tomar como herramienta para desarrollar las capacidades y habilidades de los estudiantes, que es lo más importante.

PROFESOR PARTICIPANTE 2: En torno a la nueva formación de docentes, nuestra generación, teniendo en cuenta que algunos ya estamos trabajando, precisamente en la práctica con cuerdo con lo que se acaba de mencionar, porque en torno al contexto del estudiante, en mi caso actual, tengo solo un estudiante como proceso de aprendizaje, pero solo enfocado en esa persona, entonces la integración de los modelos, aunque algunos tengan algunas herramientas arcaicas por

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

decirlo así, hay otras que por su complejidad, hablando de la enseñanza de las Ciencias naturales, utilizando diferentes fuentes como recursos didácticos, juegos, analogías, metáforas, dinámicas no siempre van a llevar al entendimiento completo de alguno concepto o teoría que se quiera aplicar.

Pienso que los recursos para la enseñanza se deben aplicar solo a algunos momentos. Es mi criterio y aporte al tema.

PROFESOR PARTICIPANTE 3: Estoy de acuerdo con la perspectiva de una enseñanza desde el constructivismo, ya que es la mejor opción para reunir todos los elementos que tanto profesores como estudiantes necesitan dentro de su proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, es clave utilizar estrategias que de verdad permitan un aprendizaje significativo y no una simple asimilación y memorización.

DOCENTE INVESTIGATIVA: Durante la sesión se realizó una Ambientación e interacción con algunas plantas cercanas. La actividad Didáctica fue enfocada a los profesores en formación, para identificar posterior a ellos, algunos contenidos meta-científicos dentro de una experiencia (práctica) cotidiana. Es una actividad de sensibilización y acercamiento directo al tema de estudio. Para este caso, se seleccionaron 3 plantas como bebida en infusión; la hierbabuena, aromatización; ruda y como extracto antibacteriano, romero. Durante la sesión y las diferentes lecturas, se realizó la experimentación con el fin de llegar a una pequeña actividad investigativa, en la cual, los docentes en formación investigaban una planta en específico, teniendo en cuenta el conocimiento y uso tradicional de la planta escogida, además de su composición química. La docente investigativa muestra un documento (Ver **anexo** 5.3) donde presenta la información necesaria acerca de las 3 plantas que utilizó en la sensibilización. Sin embargo, los docentes debían reconocer las plantas utilizadas en la sesión y contar sus experiencias hasta ese momento para identificar algunos aspectos históricos, filosóficos, científicos, epistemológicos, seguido de contar cada uno sobre la pequeña investigación:

PROFESOR PARTICIPANTE 2: Como la reunión es en mi casa, les puedo mostrar que mi Madre comenzó hace poco con una mini-huerta y dentro de ella encontré una planta llamada "Anamú", ¿la conocen?

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

DOCENTE INVESTIGATIVA: Sí, cuando estuve enferma de gripa, la tomé en infusión recomendada por un sabedor indígena. También tengo en casa.

PROFESOR PARTICIPANTE 2: El anamú ha sido empleado para disminuir la inflamación y el dolor, fortalecer el sistema inmune y combatir algunas enfermedades crónicas. Es de la selva amazónica, aunque también crece a lo largo de América del Sur, América Central y Estados Unidos. Encontré en una tesis, que en torno a los metabolitos secundarios que contiene, pero antes, debo mencionar que en la parte tradicional se utiliza principalmente su raíz, posiblemente porque según esta tesis que acabo de leer, dice que existen diferentes familias de metabolitos secundarios identificados en esta planta, además de contener alcaloides, lactonas, flavonoides, esteroides, cardenoloios, aunque estos siguen en investigación. Esto sería desde la fitoquimica, su composición química pero desde su actividad biológica es más compleja y no se tienen los detalles. La idea es identificar el metabolito que tiene la propiedad para curar.

PROFESOR PARTICIPANTE 1: Realmente en mi casa no tengo plantas, sin embargo tengo mambe, esta contiene la hoja de coca, que tiene una gran parte de la constitución del mambe. A grandes rasgos, esta planta se ha utilizado hace muchísimos años, incluso se ha encontrado que su uso como enteógeno, un uso más espiritual dentro de las culturas indígenas y también como medicina tradicional. Hay registros de su uso como anestésico, para heridas en animales y personas. Recientemente, en las bases de datos si se busca, se encuentran artículos que mencionan los beneficios de la hoja de coca, particularmente encontré uno aquí, donde mencionan la actividad antibacteriana de la hoja de coca, me pareció bastante interesante, ya que se estudió con 20 personas en Perú que mascaban la hoja de coca, y se evidenció que tenían una prevalencia de caries de 60% menos comparado con un grupo control, que no mascaba coca; esto lo tomaron como punto de partida para hacer la investigación, lo vieron como un gran potencial para la actividad antimicrobiana y antibacteriana presente en la hoja de coca. Por otro lado, en cuanto a la composición química, hay estudios que mencionan que la hoja de coca contiene la mayoría de Vitaminas, tiene una porción de 100 gramos de hoja de coca, tiene beneficios en cuanto a las personas que tienen glucemia, además de beneficios en cuanto al tracto intestinal, entre otros. Contiene alcaloides, como la Cocaína, que es como un Tabú que se tiene enmarcada a la hoja de coca, pero contiene 20 tipos de alcaloides diferentes, utilizados ampliamente en la farmacia

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

occidental. El estudio de esta planta es bastante amplio, y es muy interesante conocer toda su composición química y su derivación como medicina ancestral.

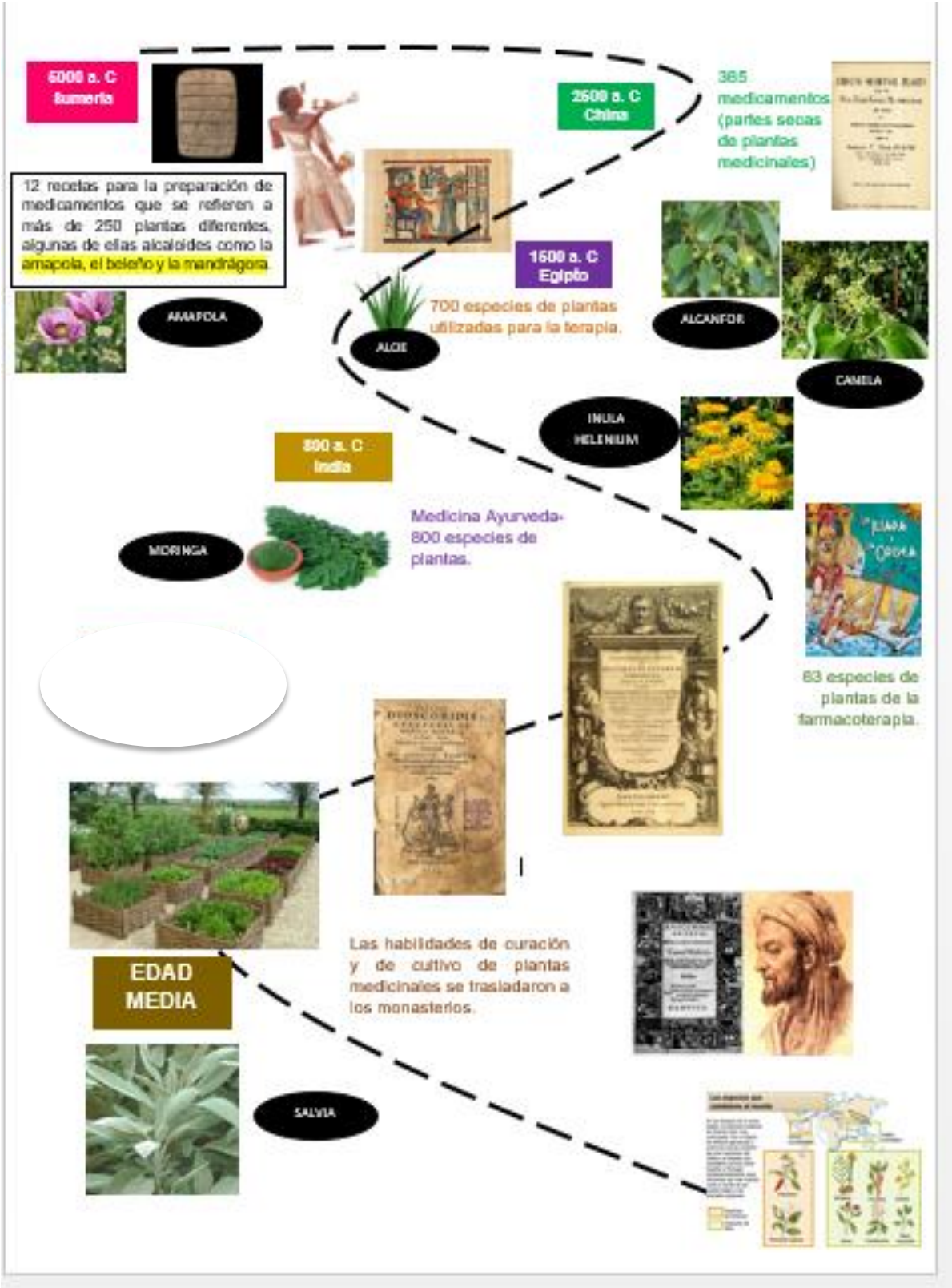
DOCENTE INVESTIGATIVA: ¿Cuál sería el objetivo y la importancia de enseñar sobre plantas medicinales a los estudiantes en una clase de Ciencias, teniendo en cuenta lo mencionado por ustedes anteriormente?

PROFESOR PARTICIPANTE 3: Yo considero que es importante que se sepan estos aspectos porque asimismo los estudiantes pueden tener un contexto del cómo se pueden utilizar estas plantas medicinales, de qué manera se pueden preparar, y asimismo se le puede dar un amplio espectro sobre el uso de las mismas, entonces uno puede ver en los diferentes ejemplos en las plantas mencionadas, que en el caso de la hoja de coca es estigmatizada por contener ciertos alcaloides, se puede observar que al conocer toda esta composición química y el verdadero uso tradicional que tiene esta planta, se observa que en si no genera daños ni prejuicios con un uso adecuado, entonces es realmente importante conocer ambos conocimientos.

DOCENTE INVESTIGATIVA: En mi experiencia con el Anamú que se mencionó, debo decir que entendí la importancia de conocer su uso tradicional y para qué servía. Debido a que desconocía la concentración, ya que al principio, cuando decidí hacer una infusión con sus hojas por recomendación o sabiduría ancestral, no sabía que estas hojas eran muy concentradas y utilicé más de las debidas, causando una aceleración en el corazón, fiebre y temblores; sin embargo, luego de investigar y saber sus componentes y demás, logré utilizarlo de la mejor forma, ayudándome así a la gripa que tenía en la pandemia, entonces es aquí realmente donde el uso y la importancia de las plantas se hace evidente, y se conecta con las experiencias de ustedes, de un contexto actual social y cultural que se vivió y que ahora estamos superando.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

ANEXO 5.1 LÍNEA DE TIEMPO PLANTAS MEDICINALES



smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

REFERENCIAS
Bonells, J. (2020). Historia del uso de las plantas medicinales. https://jardinessinfronteras.com/2020/05/26/historia-del-uso-de-las-plantas-medicinales/

ANEXO 5.2 LINKS VIDEOS SESION 5.

VIDEO 1: "Plantas Medicinales: Sabiduría de una tradición. Link: **https://www.youtube.com/watch?v=IyrtG3MKHa8**

VÍDEO 2: "La ciencia de las plantas medicinales. Link: **https://www.youtube.com/watch?v=AtKLCqQnUMo**

ANEXO 5.3 LECTURA SOBRE SENSIBILIZACION DE PLANTAS SESION 5.

PLANTAS MEDICINALES

- HIERBABUENA
- RUDA
- ROMERO

HIERBABUENA

DESCRIPCION

Esta planta puede alcanzar el metro de altura, aunque generalmente su porte está entre 30- 90 cm. Es de hojas lanceoladas con aroma intenso, serradas, glabras y pilosas en su envés. Las flores nacen de espigas en el extremo más alto, muestran un cáliz de cinco sépalos, la corola tiene tonos alilados, rosas o blancos, de hasta 3 mm de longitud.

Permanece a la familia de las Labiadas. Crece a ras de suelo, en los bordes de los estanques o en cualquier jardín, le gusta la semi-sombra. Sus hojas son ovadas, dentadas de color verde oscuro. Las variedades de menta y hierbabuena son muchas y se cruzan fácilmente. La hierbabuena es un poco más suave que la menta.

CUIDADO

Como otras mentas, la Hierbabuena necesita agua abundante, y sol.

USOS TRADICIONALES

Planta viva o recién cortada Aromatizante: En antigua Grecia la menta se sembraba fuera de la entrada de la casa para dar una bienvenida aromática a los visitantes que la pisaban al llegar; en bodas y fiestas grandes, los romanos cubrían el suelo con ramas de hierbabuena para perfumar el aire. Hoy en día muchas personas incluyen una maceta con menta o hierbabuena en la cocina y el baño, ya que suelta su aroma cuando se roza.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Repelente: La hierbabuena se ha utilizado como repelente para los ratones; algunas personas aseguran que poner ramas secas de hierbabuena donde frecuentan los ratones los motiva a buscar otro lugar.

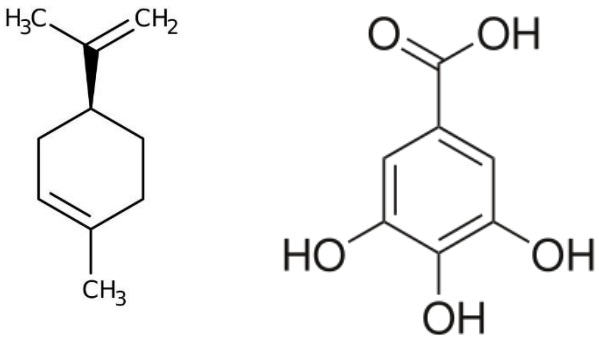
Infusión (Té de menta o hierbabuena) Digestión: El té de menta alivia la flatulencia, indigestión, cólicos, nausea, hipo y otras incomodidades gastrointesinales. Fiebre: La menta y hierbabuena tienen propiedades refrescantes; el mentol mejora la circulación, ocasionando que más sangre llegue a la piel donde la evaporación la refresca más rápido. Gripa: El té de menta se recomienda para evitar la gripa y el resfriado. Tensión y nervios: El té de hierbabuena o de menta es un remedio natural para y dolor de cabeza. También mejora los síntomas de estrés o tensión.

Decocción: La decocción se hace hirviendo la hierba entre 10 y 30 minutos. Se puede utilizar una cucharadita de menta o hierbabuena seca por cada taza de agua; con hierba fresca utiliza una parte de hierba y dos partes de agua. Desinfectante: La decocción fuerte de hierbabuena puede aliviar la piel agrietada. El vinagre blanco reposado con hierbabuena se ha empleado para lavar heridas de la cabeza.

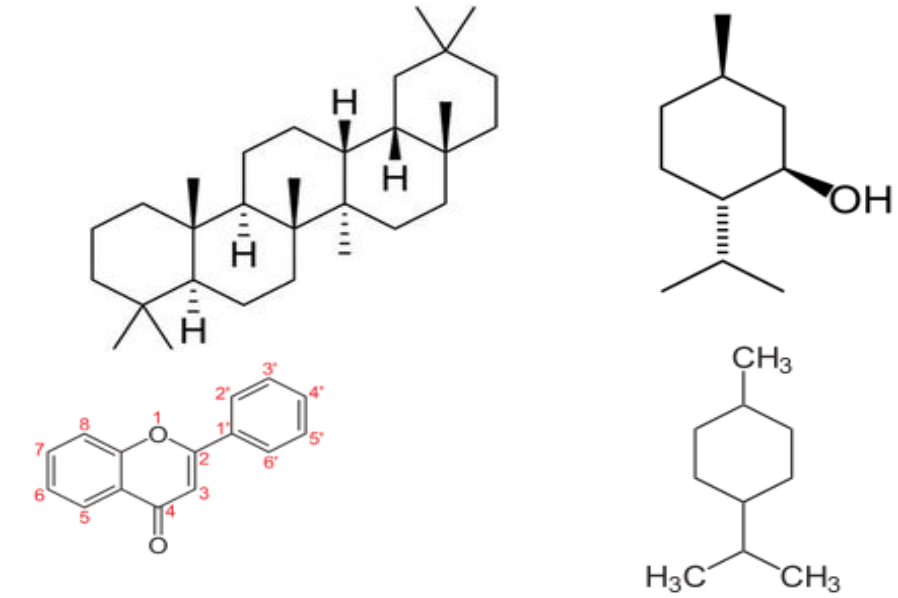
Aceite esencial*:* Las cápsulas del aceite esencial de menta son bastante eficaces para mejorar los síntomas del síndrome de colon irritable. Para dolor de cabeza, aplicar el aceite de menta a la frente y las sienes es tan eficaz como tomar paracetamol (acetaminofén). Algunos estudios en laboratorio sugieren que el aceite de menta es activo en contra de varios tipos de bacterias y virus, incluyendo al herpes y el Virus del Nilo Occidental.

COMPOSICION QUIMICA

Las hojas contienen flavonoides, monoterpenos, diterpenos, ácidos fenólicos, triterpenos y taninos, aminoácidos libres. El aceite esencial contienen mentol y sus esteres, mentona, cineol, limoneno, pulegona y carvona.



smhurtadob@correo.uditrital.edu.co



ROMERO

El romero (Rosmarinus officinalis L.) es una planta aromática conocida y utilizada desde antiguo como condimento y con fines medicinales. Se asegura que los faraones egipcios hacían poner sobre su tumba un ramillete de romero para perfumar su viaje al país de los muertos. Griegos y romanos lo consideraban símbolo de la regeneración. Los árabes lo suponían capaz de repeler las plagas y formaba parte de sus jardines. En el Renacimiento se utilizaba para elaborar la famosa agua de la reina de Hungría y también se quemaba en los hospitales franceses para combatir las epidemias.

Hoy se emplea como planta digestiva y, por vía externa, como rubefaciente. Sin embargo, hay estudios que demuestran otras propiedades terapéuticas que pueden resultar interesantes.

Las hojas de romero contienen un 1,0-2,5% de aceite esencial que está constituido por monoterpenos como 1,8-cineol, alfa-pineno, alcanfor, alfa-terpineol, canfeno, borneol, acetato de bornilo, limoneno, linalol, mirceno, verbenona.También contiene sesquiterpenos como beta cariofileno. Sin embargo, la composición del aceite esencial de romero puede variar significativa-mente, en función de distintos factores como la parte de la planta recolectada, el grado de desarrollo de la planta en el momento de la recolección o la procedencia geográfica, entre otros. En el área mediterránea se distinguen principalmente dos tipos de esencias de romero: los tipos Marruecos y Túnez, que tienen un elevado contenido de 1,8-cineol, y el tipo español, con menor contenido en 1,8-cineol.

Las hojas de romero también contienen principios amargos, constituidos por diterpenos (picrosalvina, carnosol, isorosmanol, rosmadial, rosmaridifenol, rosmariquinona) y triterpenos (ácidos oleanólico y ursólico, y sus 3-acetil-ésteres).Asimismo, en su composición se encuentran flavonoides (cirsimarina, diosmina, hesperidina, homoplantiginina, fegopolina, nepetina y

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

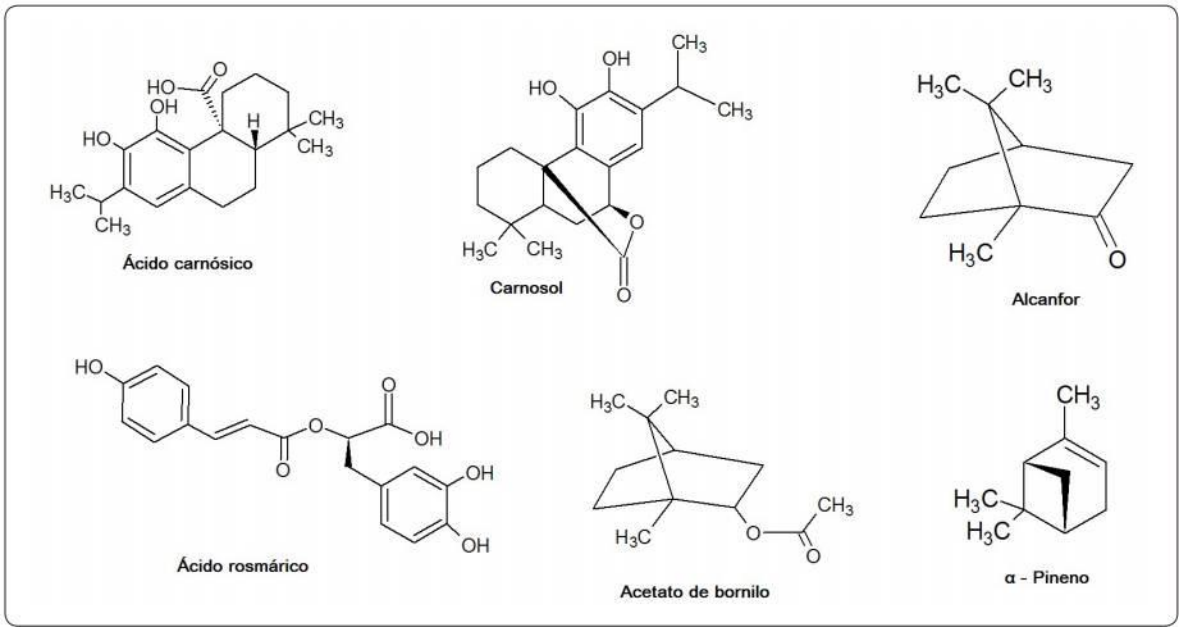
nepitrina) y polifenoles (ácido rosmarínico, ácido clorogénico, ácido cafeico y ácidos fenólicos derivados del ácido cinámico).

Actividad farmacológica

El romero es carminativo, digestivo y antiespasmódico, y tiene propiedades coleréticas, colagogas y hepatoprotectoras. El efecto favorable que ejerce en la digestión se produce al actuar sobre varios niveles. En primer lugar, estimula la producción de los jugos gastrointestinales. Además relaja el músculo liso gastrointestinal, elimina posibles espasmos y favorece las secreciones.Al relajar las cardias, tiene un efecto carminativo y colagogo, gracias a la relajación del esfínter de Oddi.

La planta ejerce también un efecto diurético, antiinflamatorio, antiulcerogénico y antioxidante.Aunque en la literatura científica no se han descrito ensayos clínicos sobre estas propiedades farmacológicas, sí que se han demostrado mediante ensayos in vivo e in vitro. Su actividad colagoga, colerética y protectora hepática, así como su efecto diurético se ha observado en ratas y cobayas. Algunos ensayos farmacológicos han permitido asimismo demostrar que el aceite esencial, algunos extractos y varios de sus componentes aislados, relajan las musculaturas lisas traqueales, intestinales y vasculares de distintos animales de experimentación.Y aunque el mecanismo de acción no está del todo aclarado, algunos autores consideran que se debe a una acción antagonista del calcio, sobre todo en el caso de los efectos relajantes del aceite esencial sobre la musculatura lisa traqueal.

Finalmente, la esencia de la planta tiene propiedades antibacterianas, antisépticas, fungicidas y balsámicas. Es por este efecto balsámico por lo que se suele emplear para combatir afecciones respiratorias.A su vez, tiene un efecto rubefaciente y cicatrizante.



smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

RUDA

Ruta chalepensis L. perteneciente a la familia Rutaceae, es un arbusto pequeño de hojas perennes fuertemente aromáticas que crece generalmente en laderas rocosas. Las tres especies más difundidas del género Rutaceae son Ruta chalepensis L., Ruta graveolens L. y Ruta montana L. (1). Se emplea tradicionalmente por sus propiedades medicinales como antiespasmódico, hipotensor, carminativo, sedante, emenagogo, estimulante, diaforético, antiséptico para la piel, repelente, antifúngico e insecticida (2-5). Se ha informado que los extractos de hojas y tallos jóvenes de Ruta chalepensis L. contienen alcaloides, flavonoides, fenoles, aminoácidos, furocumarinas y saponinas (6). Ruta chalepensis L.es una planta hermafrodita, pero sus usuarios la diferencian en «macho» y «hembra», basándose en sus caracteres vegetativos o aromáticos. Contienen compuestos fenólicos, taninos, flavonoides, alcaloides y diez estructuras químicas de flavonoides en extractos metanólicos de hojas de Ruta chalepensis L. «ruda macho» y «ruda hembra».

REFERENCIAS

Uso de plantas aromáticas y medicinales. Aceites esenciales http://www.ecured.cu/index.php/Aceite_esencial_ de_Menta Bruneton, J. (2001). Farmacognosia. Fitoquímica. Plantas Medicinales. 2ª Ed. Zaragoza: Acribia S. A. Apuntes de botánica. Aceites esenciales http://apuntesdebioquimica.tripod.com/botanica/i d6.html

López, M. (2008). El romero. Planta aromática con efectos antioxidantes. https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-romero-planta-aromatica-con-13124840 Vol. 27. Núm. 7. págs. 60-63.

Bonilla Rivera PE, Toche Tuesta A, Fernández Rebaza GA, Curioso Melo DE, Rayme Gutierrez RL, Soto Tantaraico EC, Balladares Quintana AD, Milla Guerra GI, Suarez Santa Cruz KA, Mamani Herrera LK, Acuña Guzman VA, Yui Gongora AY, Venegas Fiestas GA. Composición química y caracterización estructural de flavonoides de extractos metanólicos de hojas de dos tipos de Ruta Chalepensis L. Rev Peru Med Integrativa. 2020; 5(3):100-9. doi: http://dx.doi. org/10.26722/rpmi.2020.53.181

ANEXO 6. MODELO PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA

Constituye un programa de trabajo fundamentado en la ciencia cognitiva, en un modelo de ciencia moderno que tiene en cuenta las interacciones CTS y las nuevas concepciones de la lingüística y de la semiótica, y en un modelo de aula en el que se combinan la autorregulación

Y la interacción social. Desde esta perspectiva, se está atento a los nuevos currículos que proliferan en todo el mundo y a las nuevas demandas de alfabetización científica que formulan los gobiernos. Las CC se interesan por la formación y significado del conocimiento humano (científico y cotidiano). Este nuevo modelo de ciencia interesante porque permite comprender mucho mejor cómo funciona el complejo proceso de "conocer" y, en consecuencia, proporcionan nuevas ideas

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

para seleccionar temas y para diseñar estrategias aptas para la formación de los nuevos científicos. (Izquierdo, 2001)

Finalmente, han mostrado claramente, con datos empíricos, que los humanos ven la realidad de manera diversa, que no interpreta los fenómenos, ni los textos, ni la experimentación de manera inequívoca, que la visión del mundo está condicionada por sus intereses. Este descubrimiento ha cambiado la manera de concebir la enseñanza y constituye el nuevo punto de partida "constructivista" se han podido diagnosticar mejor las dificultades que aparecen al enseñar y aprender ciencias. (Izquierdo, 2001)

Según Álvarez (1996) hay dos estrategias que favorecen el cambio conceptual por medio del modelo constructivista: La primera es desde una visión Piagetiana, "Re-organizar activamente el conocimiento", la segunda, "Construir nuevos conocimientos a partir de las concepciones de los aprendices utilizando analogías cotidianas.

El control de la construcción del conocimiento de los alumnos, desde la perspectiva constructivista, es inseparable de la enseñanza crítica, cuando procura establecer un clima en la clase en el cual la construcción del conocimiento científico se realiza mediante el empleo explícito de contradicciones como mecanismo de superación de concepciones y al requerir simultáneamente de los estudiantes el constante mantenimiento de comportamientos que impliquen la coherencia y la generalización de sus afirmaciones (Hewson, 1985, citado por Álvarez, 1996). El principio orientador constructivista supone que el conocimiento no es simplemente transmitido o revelado, sino construido por el propio sujeto a partir de impresiones o nociones que evolucionan de acuerdo con las posibilidades y oportunidades de dicho sujeto y de sus relaciones con otros. Según Driver (1989), el aprendizaje ocurre a través de la implicación activa del aprendiz en la construcción del conocimiento; él es el arquitecto de su propio conocimiento. (Álvarez, 1996).

Recoge las aportaciones de la filosofía e historia de las ciencias, que consideran la ciencia como una actividad humana, como una construcción social, es decir, como un conjunto de modelos y teorías que interpretan la realidad y que cuando no pueden explicar ciertos problemas son sustituidas por otras nuevas. Por ello la evolución y el cambio de los conceptos científicos deben ser tenidos en cuenta en una orientación constructivista de la enseñanza de las ciencias.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

REFERENCIAS

Álvarez, M. (1996). LA CRÍTICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: CONSTRUCTIVISMO Y CONTRADICCIÓN. Págs. 93-101.

HEWSON, P. W. (1985). Compromisos epistemológicos en el aprendizaje de la ciencia: ejemplos de la dinámica. Págs. 163-172.

Izquierdo, M. (2001). Constructivismo versus socio-constructivismo. Págs. 239-242.

Solbes, j., Vilches, a. (1992). El modelo constructivista y las relaciones ciencia/ técnica sociedad (CTS). ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, Págs. 181-186.

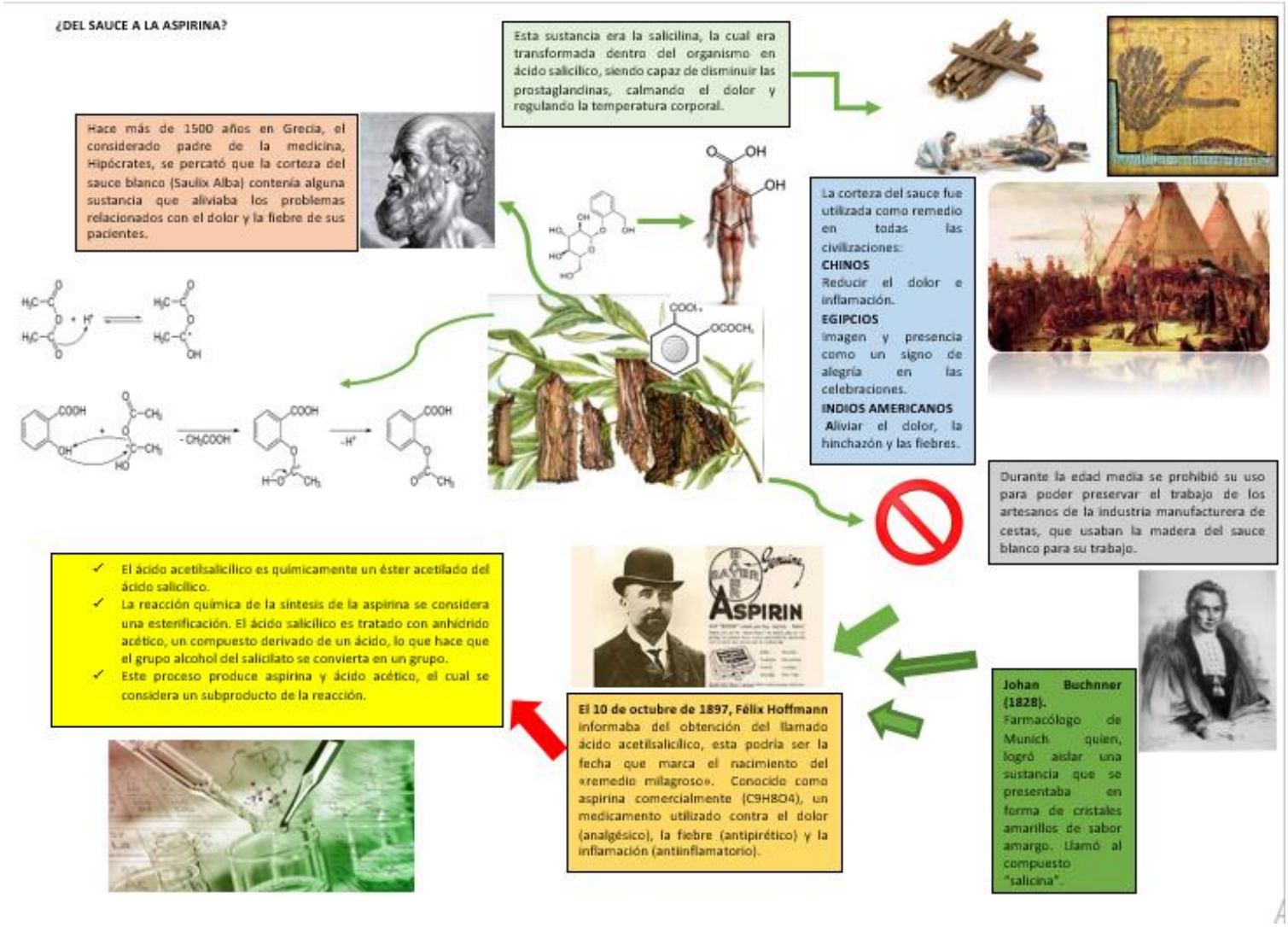
García, L. (2017): "El constructivismo y su aplicación en el aula. Algunas consideraciones teórico-pedagógicas", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (junio 2017). En línea: https://www.eumed.net/rev/atlante/2017/06/constructivismo-aula.html

Ruiz, J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias Naturales. https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/5764/5205

Báez, J., Onrubia, J. (2015). Una revisión de tres modelos para enseñar las habilidades de pensamiento en el marco escolar. DOI: https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.55-Iss.1-Art.347

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

ANEXO 6.1 ¿Del Sauce a la Aspirina?



REFERENCIAS

Chilebio (2019). Finalmente descubren cómo las plantas producen la molécula de la aspirina. https://www.chilebio.cl/2019/08/14/finalmente-descubren-como-las-plantas-producen-la-molecula-de-la-aspirina/

Pradillo, B. (2019). Del sauce a la aspirina. https://www.orbitalesmoleculares.com/del-sauce-a-la-aspirina/#comments

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

ANEXO 7. UNIDAD DIDÁCTICA

<table>
<tr><th colspan="3">CONTENIDO TEMÁTICO: ¿QUÉ TANTO SABES SOBRE LAS PLANTAS MEDICINALES DE TU ENTORNO?
DIDACTICA PARA UNA CIENCIA INTERCULTURAL
ENSEÑANZA POR MODELOS CONSTRUCTIVISTA</th></tr>
<tr><td>Sensibilización y exploración
(Actividad Rompe Hielo)

Estas indicaciones se hicieron con el fin de guiar al estudiante en su exploración además de conocer sus ideas previas sobre las plantas medicinales. Clasificar e identificar las plantas medicinales de su entorno, teniendo en cuenta su uso, color, tamaño, olor y textura.

Mediante procesos sensoriales y perceptivos identifica las plantas medicinales del entorno, teniendo en cuenta su uso, olor, color, tamaño y textura.</td><td colspan="2">SESIÓN 1. ¡ADIVIPLANTAS! TIEMPO ESTIMADO: 2 HORAS
Se seleccionaron una serie de plantas medicinales para desarrollar la temática: Moringa, manzanilla, hierbabuena, Romero, ruda, eucalipto.
Éstas se encuentran de manera física dentro de una bolsa negra. Para comenzar la exploración con la planta, deberá utilizar sus sentidos, sin embargo, cada planta deberá llevar sus especificaciones, es decir, qué sentido deberá utilizar (Aquí se especifica si debe comerla, tocarla u olerla). Los estudiantes participantes deberán formar grupos (Máximo de 4 estudiantes) y elegir a un estudiante entre ellos para cubrir sus ojos y tomar una planta de la bolsa. Éste deberá seguir las indicaciones que están junto a ella, las cuales serán leídas por el grupo que lo conforma. (Ver anexo 7.1)</td></tr>
<tr><td>Propósitos del tema objeto de estudio</td><td colspan="2">-Reconocer las diferentes propiedades químicas y fitoquímicas de las plantas medicinales.
-Identificar los conocimientos científicos y conocimientos tradicionales del uso de plantas medicinales en la vida cotidiana y en la clase de Ciencias de los estudiantes de grado 11.
- Realizar procesos químicos basados en experiencias cotidianas.</td></tr>
<tr><td>Selección de contenidos</td><td colspan="2">Historia de las plantas medicinales.
-Procesos químicos de las plantas.
-Uso tradicional de las plantas medicinales.
-Taxonomía de las plantas medicinales.
Actividad biológica de las plantas medicinales (Definición de Metabolitos primarios y secundarios, clasificación, estructura)</td></tr>
<tr><td>COMPETENCIAS</td><td>ACTIVIDADES</td><td>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</td></tr>
</table>

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Cognoscitivas: Adquirir y adaptar nuevos conocimientos socio-científicos en el campo de la Química. Reconocer la importancia de construir puentes entre conocimientos científicos y conocimientos cotidianos mediante el conocimiento de la actividad biológica y tradicional del Romero, la Ruda, el eucalipto, la moringa y la manzanilla.	**SESIÓN 2. TIEMPO ESTIMADO: 2 horas ESCUELA** 1. Por medio de una línea de tiempo, la profesora presenta la historia de las Plantas medicinales (Ver **Anexo** 5.1) **2. Conozcamos más de los remedios tradicionales con plantas medicinales.** Los grupos deberán hacer una investigación sobre las plantas medicinales (previo a la sesión) utilizadas en la sensibilización, con el fin de plasmar la información más relevante en un mural dentro del aula de clases. Este mural, deberá señalar las características históricas y taxonómicas de cada planta, con sus propiedades Químicas, además de su uso cotidiano y tradicional.	**Cognoscitivas:** Establece relaciones entre propiedades químicas y características históricas y usos tradicionales de las plantas medicinales.
Procedimentales: Preparar mezclas químicas con importancia tradicional dentro de la medicina natural en la elaboración de un producto casero. Preservar los conocimientos acerca de la siembra, reproducción, y uso de plantas medicinales para ser aprovechado por las futuras generaciones.	**3. Laboratorio casero. ¡Ungüento de la suerte!** Los estudiantes tendrán una guía de laboratorio en casa, para que junto con sus padres, amigos y familiares puedan disfrutar de la preparación de un ungüento antiinflamatorio muy poderoso de Romero. Después de realizar el laboratorio en casa, los estudiantes deberán entregar un informe que muestre toda la información científica,	**Procedimentales:** Utiliza procesos químicos como la extracción de aceite de Romero. Realiza la extracción solido-liquido de la planta del Romero.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Emplea diferentes conocimientos para conocer los conceptos de semilla, germinación .	tradicional del Romero; incluyendo las características taxonómicas, propiedades biológicas y químicas y su historia y uso como medicina tradicional. **4. "¡Nos quisieron enterrar, pero no sabían que eramos semillas!"** Esta actividad consiste en sembrar las diferentes semillas de las plantas utilizadas en la exploración, con el fin de hacer una mini-huerta Escolar; algunas aromáticas o plantas aromatizantes y poder aprovecharlas de generación en generación dentro del Colegio. Las indicaciones para hacerlo se encuentran en una pequeña guía compartida y explicada por la profesora a sus estudiantes. (Ver **anexo** 7.3) Los estudiantes deberán consultar con sus abuelos previo a la sesión, acerca de la siembra de las plantas utilizadas a lo largo de la Unidad Didáctica, con el fin de mejorar dichas experiencias y obtener una visión más amplia, uniendo diferentes conocimientos. Y por último deberán consultar y aplicar los cuidados frente a la siembra, los factores que influyen como el clima, la tierra, y las enfermedades o plagas que estas puedan generar.	
Axiológicas:	**SESIÓN 3. TIEMPO ESTIMADO: 2 HORAS. ESCUELA**	**Axiológicas:**

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Identifica los conocimientos científicos y conocimientos tradicionales del uso de las plantas medicinales, a través de la historia y evolución. .	**5. ¡Del Sauce a la Aspirina!** A través de un mapa mental se presenta la historia y síntesis química de la Aspirina. (Ver **anexo** 5.1) **6.** Después de la lectura "Las plantas medicinales y su actividad biológica" (Ver **anexo** 7. 4) Los estudiantes deberán resolver un "Plantagrama", una crucigrama en el que encontrarán conceptos mencionados en la lectura y en la tabla, esto con el fin de identificar si comprendieron la mayoría de conceptos que se han trabajado hasta ahora. (Ver **anexo** 7.5)	Comprende el papel evolutivo, cultural, social y científico acerca de las plantas medicinales de su entorno. Reconoce el Impacto que tiene el uso de las plantas medicinales en la salud humana actualmente.
Cognitivas: Sustenta el rol de las plantas medicinales desde aspectos culturales, sociales, medicinales y científicos.	**¡MI MAPA ANCESTRAL!** 7. Finalmente, teniendo en cuenta el ámbito rural, campesino, indígena o ancestral, científico, escolar, los estudiantes deberán en la última sesión construir un mapa del cuerpo humano-ancestral, en el cual con toda la información que se les ha enseñado y que por sí mismos han investigado a través de las sesiones deberán: a) Indagar con sus abuelos o familiares acerca de	**Cognitivas:** Establece estrategias de participación ciudadana donde por medio de la ciencia se logra observar la evolución y apropiación cultural del conocimiento tradicional y científico. Revaloriza los conocimientos cotidianos y de la naturaleza y el significado del conocimiento de la ciencia desde una mirada constructivista.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

	las plantas medicinales que ellos conocen. b) Deberán ir a la plaza de mercado y obtener más información con los comerciantes, acerca de las plantas más conocidas dentro de la medicina tradicional. Deberán hacer anotaciones como evidencia práctica. c) Señalar los órganos más importantes, para los diferentes procesos metabólicos y vitales del cuerpo; corazón, hígado, páncreas, cerebro, esto con el fin de señalar también las plantas que puedan servir para algún tratamiento, remedio o enfermedad que conozcan y sirva para curar o mejorar dichas partes del cuerpo. Esto debe ir con dibujos o impresiones de las plantas escogidas, de los órganos, etc.	

ANEXO 7.1. ¡ADIVIPLANTAS! ACTIVIDAD DE SENSIBILIZACIÓN

A continuación se presentan las preguntas orientadoras entorno al tema de plantas medicinales para identificar las ideas previas de los estudiantes. Por otro lado, se especifica las indicaciones que los grupos de trabajo deberán seguir dependiendo de la planta elegida:

NOTA: *Es importante que antes de comenzar la actividad, los estudiantes respondan si son alérgicos a alguna planta, para evitar posibles daños en la salud.*

¡ADIVIPLANTAS!

¡Es la hora de adentrarnos a la naturaleza!

Responde las siguientes preguntas:

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

¿Qué es una planta medicinal?

¿Ha utilizado las plantas medicinales? En caso afirmativo, mencione 3 plantas y su uso.

¿Qué beneficios encuentra en su proceso de aprendizaje conocer este tipo de temáticas en la clase de Ciencias?

¿Qué usos tradicionales de las plantas le han contado sus abuelos?

Mencione alguna enfermedad familiar, si es el caso, donde hayan utilizado plantas medicinales para curarse en vez de fármacos.

¿Qué tan a menudo utilizan las plantas en su familia y cuál de las siguientes categorías utilizan más? ¿Conoce otra categoría?

- Aromatizantes
- Infusiones
- Cremas
- Aceites esenciales
- Pomadas

ROMERO

Grupo: Deberán observar su color y tamaño.

Estudiante vendado: Deberá Oler y con ayuda de sus compañeros descubrir a qué planta pertenece.

Luego de su identificación por medio de los sentidos, cada estudiante deberá describir:

- ✓ Color, textura, tamaño.
- ✓ Propiedades medicinales.
- ✓ Usos y experiencias que hayan tenido con la planta en su entorno familiar y escolar.

HIERBABUENA

Grupo: Deberán observar su color y tamaño.

Estudiante vendado: Deberá Oler, tocar y masticar las hojas de la planta y con ayuda de sus compañeros descubrir a qué planta pertenece.

Luego de su identificación por medio de los sentidos, cada estudiante deberá describir:

- ✓ Color, textura, tamaño.
- ✓ Composición Química que conozcan de la planta.
- ✓ Usos y experiencias medicinales que hayan tenido con la planta en su entorno familiar y escolar

RUDA

Grupo: Deberán observar su color y tamaño.

Estudiante vendado: Deberá Oler y tocar las hojas de la planta y con ayuda de sus compañeros descubrir a qué planta pertenece.

Luego de su identificación por medio de los sentidos, cada estudiante deberá describir:

- ✓ Color, textura, tamaño.
- ✓ Composición Química que conozcan de la planta.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

- ✓ Usos y experiencias medicinales que hayan tenido con la planta en su entorno familiar y escolar

MORINGA

Grupo: Deberán observar su color y tamaño.

Estudiante vendado: Deberá Oler y tocar las hojas de la planta y con ayuda de sus compañeros descubrir a qué planta pertenece.

Luego de su identificación por medio de los sentidos, cada estudiante deberá describir:

- ✓ Color, textura, tamaño.
- ✓ Composición Química que conozcan de la planta.
- ✓ Usos y experiencias medicinales que hayan tenido con la planta en su entorno familiar y escolar

MANZANILLA

Grupo: Deberán observar su color y tamaño.

Estudiante vendado: Deberá Oler y tocar las hojas de la planta y con ayuda de sus compañeros descubrir a qué planta pertenece.

Luego de su identificación por medio de los sentidos, cada estudiante deberá describir:

- ✓ Color, textura, tamaño.
- ✓ Composición Química que conozcan de la planta.
- ✓ Usos y experiencias medicinales que hayan tenido con la planta en su entorno familiar y escolar.

EUCALIPTO

Grupo: Deberán observar su color y tamaño.

Estudiante vendado: Deberá Oler y tocar las hojas de la planta y con ayuda de sus compañeros descubrir a qué planta pertenece.

Luego de su identificación por medio de los sentidos, cada estudiante deberá describir:

- ✓ Color, textura, tamaño.
- ✓ Composición Química que conozcan de la planta.

Usos y experiencias medicinales que hayan tenido con la planta en su entorno familiar y escolar

ANEXO 7.2 LABORATORIO CASERO UNGÜENTO DE ROMERO.

OBJETIVOS

-Preparar un ungüento medicinal y poderoso de Romero.

-Explicar procesos químicos a través de conocimientos científicos y tradicionales de la planta del Romero.

MATERIALES Y EQUIPOS

-Olla pequeña
-Colador
-Cuchara de madera

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

-Hojas de romero frescas
-Mortero
-Recipiente de vidrio
-Licuadora
-Mentol (2 cucharadas)
-Alcanfor (En pasta)

PROCEDIMIENTO

-Recoger y lavar las hojas frescas de Romero, (100 g)
- Dejar deshidratar por 5 días a temperatura ambiente.
-El romero seco debe triturarse y pulverizarse en una licuadora.
-Agregar en un recipiente de vidrio, que esté seco y esterilizado, el polvo de romero.
-Agregar aceite de almendras, de Sésamo, de Oliva o ajonjolí hasta completar la mitad del recipiente.
-Cuando se observe la pigmentación de Romero, poner a baño María durante 30 minutos.
- Luego debe colarse, preferiblemente con una media velada para que no se pase ningún pigmento.
-Utilizar 2 cucharadas de mentol en otro recipiente y poner a baño Maria con el fin de que se derrita y se obtenga el aceite.
-Triturar el Alcanfor con ayuda de un mortero, agregando un poco de Etanol para que no forme grumos.
-Agregar el aceite de Mentol obtenido y el alcohol de Alcanfor al recipiente del aceite de romero. Debe ser con proporciones iguales, es decir, 2 cucharadas cada uno.
-Agregar 2 cucharadas de alcohol a la mezcla y revolver.
-Agregar unas gotas de Aceite de Bergamota (Opcional)
-No es necesario congelarlo, deja enfriar a temperatura ambiente. Este se pondrá como un ungüento al otro día.

MARCO TEORICO

El romero (Rosmarinus officinalis L.) es una planta aromática conocida y utilizada desde antiguo como condimento y con fines medicinales. Se asegura que los faraones egipcios hacían poner sobre su tumba un ramillete de romero para perfumar su viaje al país de los muertos. Griegos y romanos lo consideraban símbolo de la regeneración. Los árabes lo suponían capaz de repeler las plagas y formaba parte de sus jardines. En el Renacimiento se utilizaba para elaborar la famosa agua de la reina de Hungría y también se quemaba en los hospitales franceses para combatir las epidemias.
Hoy se emplea como planta digestiva y, por vía externa, como rubefaciente. Sin embargo, hay estudios que demuestran otras propiedades terapéuticas que pueden resultar interesantes.
Las hojas de romero contienen un 1,0-2,5% de aceite esencial que está constituido por monoterpenos como 1,8-cineol, alfa-pineno, alcanfor, alfa-terpineol, canfeno, borneol, acetato de bornilo, limoneno, linalol, mirceno, verbenona.También contiene sesquiterpenos como beta cariofileno. Sin embargo, la composición del aceite esencial de romero puede variar significativa-

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

mente, en función de distintos factores como la parte de la planta recolectada, el grado de desarrollo de la planta en el momento de la recolección o la procedencia geográfica, entre otros. En el área mediterránea se distinguen principalmente dos tipos de esencias de romero: los tipos Marruecos y Túnez, que tienen un elevado contenido de 1,8-cineol, y el tipo español, con menor contenido en 1,8-cineol.

Las hojas de romero también contienen principios amargos, constituidos por diterpenos (picrosalvina, carnosol, isorosmanol, rosmadial, rosmaridifenol, rosmariquinona) y triterpenos (ácidos oleanólico y ursólico, y sus 3-acetil-ésteres).Asimismo, en su composición se encuentran flavonoides (cirsimarina, diosmina, hesperidina, homoplantiginina, fegopolina, nepetina y nepitrina) y polifenoles (ácido rosmarínico, ácido clorogénico, ácido cafeico y ácidos fenólicos derivados del ácido cinámico).

Actividad farmacológica

El romero es carminativo, digestivo y antiespasmódico, y tiene propiedades coleréticas, colagogas y hepatoprotectoras. El efecto favorable que ejerce en la digestión se produce al actuar sobre varios niveles. En primer lugar, estimula la producción de los jugos gastrointestinales. Además relaja el músculo liso gastrointestinal, elimina posibles espasmos y favorece las secreciones.Al relajar las cardias, tiene un efecto carminativo y colagogo, gracias a la relajación del esfínter de Oddi.

La planta ejerce también un efecto diurético, antiinflamatorio, antiulcerogénico y antioxidante.Aunque en la literatura científica no se han descrito ensayos clínicos sobre estas propiedades farmacológicas, sí que se han demostrado mediante ensayos in vivo e in vitro. Su actividad colagoga, colerética y protectora hepática, así como su efecto diurético se ha observado en ratas y cobayas. Algunos ensayos farmacológicos han permitido asimismo demostrar que el aceite esencial, algunos extractos y varios de sus componentes aislados, relajan las musculaturas lisas traqueales, intestinales y vasculares de distintos animales de experimentación.Y aunque el mecanismo de acción no está del todo aclarado, algunos autores consideran que se debe a una acción antagonista del calcio, sobre todo en el caso de los efectos relajantes del aceite esencial sobre la musculatura lisa traqueal.

Finalmente, la esencia de la planta tiene propiedades antibacterianas, antisépticas, fungicidas y balsámicas. Es por este efecto balsámico por lo que se suele emplear para combatir afecciones respiratorias. A su vez, tiene un efecto rubefaciente y cicatrizante.

PREGUNTAS

¿Por qué deben dejarse secar las hojas de las plantas utilizadas en el laboratorio?
¿Para qué sirve la maceración?
¿Qué utilidades se encuentra del ungüento preparado a base de romero?
¿Para qué se utiliza el baño de Maria en este experimento?
¿Qué conocimientos teóricos y prácticos le deja este laboratorio?

REFERENCIAS

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Cómo hacer un ungüento antiinflamatorio superpoderoso (2011). https://www.youtube.com/watch?v=2KQKt0hj3Fk

López, M. (2008). El romero. Planta aromática con efectos antioxidantes. https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-romero-planta-aromatica-con-13124840 Vol. 27. Núm. 7. págs. 60-63.

¡El romero es mejor utilizarlo fresco porque con la desecación pierde parte de sus principios activos!

ANEXO 7.3. ACTIVIDAD 4. GUÍA PARA HACER UNA MINI-HUERTA-"¡Nos quisieron enterrar, pero no sabían que éramos semillas!"

Tabla 22

Guía para sembrar algunas plantas medicinales relevantes para la Unidad didáctica

PLANTAS MEDICINALES	CARACTERÍSTICAS	¿CÓMO SE SIEMBRA?
HIERBABUENA	-Época de siembra: Primavera -Clima: Templado -Necesita de sombra para poder crecer y aumentar el color de su follaje. -Suelo con buen drenaje. - Mezclar la tierra con humus de lombriz. -Se puede plantar con semillas o esquejes.	-En el caso de utilizar semillas, debes colocarlas en un sustrato fértil y luego cubrirlas con una ligera capa de sustrato. Luego se debe regar con la ayuda de un pulverizador. Durante los primeros días debes evitar que el sustrato se seque. -La propagación por esquejes se debe realizar, cortando de manera diagonal una rama que no haya sacado flor, de una planta de gran porte y saludable. El corte se realiza con una tijera desinfectada a una altura de 20 cm. Luego debes elimina las hojas inferiores del tallo, dejando las hojas superiores. -Se pueden sembrar directamente en tierra, se aconseja ponerlo en un vaso o botella con agua para ayudar a que desarrolle raíces. Ese recipiente de vidrio se debe poner en interiores o bajo sombra, ya

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

		que esta planta no soporta la luz solar directa. De esta manera evitarás que las raíces se quemen y que la planta muera. -Los esquejes deben estar a una separación aproximada de 30 centímetros. Después de colocar los esquejes, procura no comprimir mucho la tierra, para permitir que las raíces puedan crecer con mayor comodidad. -A medida que la planta vaya creciendo se obtendrá nuevas plantas gracias a su desarrollo subterráneo. Es importante regar la planta cuando observes que el sustrato este seco, ya que la hierbabuena requiere de cierta humedad.
EUCALIPTO	-Raíz pivotante, un eje vertical primario rodeado de raíces secundarias. -Rápido crecimiento, sobrepasando fácilmente los 4 metros de altura en tan solo un año. -No son capaces de soportar fuertes heladas, al igual que vientos muy fríos. - Debe estar expuesta el mayor tiempo posible al sol. -Requiere de un suelo arcilloso rico en materias orgánicas y nutrientes y debe tener un buen drenaje para el buen desarrollo de la planta. -El proceso de como plantar eucalipto puede hacerse de dos formas diferentes; mediante el uso de estacas o sembrando las semillas.	-Las semillas del eucalipto son fáciles de germinar, y en máximo 10 días podrás ver los cotiledones emergiendo. -El primer paso para germinar las semillas es remojarlas en agua por 24 horas. Luego debes colocar las semillas en una pequeña maceta con un sustrato fértil y mantener la humedad hasta que la planta nazca. En esta maceta puede vivir hasta que tenga unos 10 centímetros de altura o cuando se observen 3 hojas verdaderas (sin contar los cotiledones), luego debe ser trasplantado a su lugar definitivo. -En las primeras etapas de la planta es recomendable aplicar un riego frecuente, evitando el exceso de agua.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

		-El nutriente que más demanda el árbol del eucalipto es el calcio. Es por esta razón que debes incorporar calcio al suelo justo antes de sembrarlo. Este mineral también ayuda a elevar el pH del suelo en caso que sea demasiado ácido, como pueden ocurrir en suelos arcillosos. -
MORINGA	-La siembra debe realizarse durante el período de lluvias, cuando la humedad del suelo es adecuada para la germinación y el establecimiento del cultivo. -Sembrar la moringa en lugares con poca sombra para evitar que las hojas pierdan nutrientes. - La moringa crece con temperaturas de entre 21º y 33º centígrados. -Se desarrolla favorablemente en zonas áridas por lo que hay que proporcionarle suelos con un buen drenaje. -Sembrarla en suelos arcillo arenosos que dejen correr el agua fácilmente o francos arenosos. -La moringa crece en suelos con pH entre 4,5 y 8. -Puede sembrarse por semilla o estaca.	-Seleccionar el tipo de tierra correcto, quitarle las malezas y añadirle un poco de materia orgánica como lo es la composta. -Una vez enterrada la semilla cubrir con tierra sin aplastar. Regar diariamente con algún spray, es decir, no dejar caer directamente el chorro de agua sobre la semilla hasta que esta germine. -Sembrar aproximadamente a 10 centímetros del suelo con una ligera inclinación. Posteriormente hay que dejar que la estaca produzca raíces y finalmente trasplantar al lugar definitivo. -La semilla germina en un lapso de 8 a 10 días y la cosecha se hace tres meses después de la siembra o cuando la planta haya alcanzado una altura de un metro. -En la primera cosecha se deben retirar las hojas de un color amarillento o que estén secas de las puntas. Quitar algunas ramas laterales dejando siempre tres para

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

		que la planta pueda continuar creciendo.
RUDA	-La ruda es una planta raizable, es decir que los suelos necesitan buenos fertilizantes para que la mata no se vaya a estresar. - Uso de fertilizantes orgánicos, dejando de lado el uso de fertilizantes químicos que le dan mayor acidez a los suelos y de igual manera aceleran la muerte de la capa vegetal. -Riego cada tercer día.	Esqueje: Corte o rasgadura de un brote (rama lateral) del tallo de la ruda. Se realiza con la mano. Estaca: Corte diagonal de los tallos más gruesos de la ruda. Semilla: Grano contenido en los botones secos de la ruda.
MANZANILLA	-¿Cuándo? En Primavera. -¿Dónde? Crece en lugares de clima templado. Puede crecer a media sombra. -¿Cuánto tarda en germinar? La manzanilla germina aproximadamente 14 días. -¿Cómo preparamos la tierra? No utilizar tierra arenosa, ni arcillosa. Intentar dar una buena cantidad de nutrientes mediante compost, humus de lombriz y estiércol. -¿Cómo regamos? Ideal, riego por goteo. Evitaremos encharcar la tierra. -¿Asociaciones favorables? Resto de plantas medicinales o aromáticas, además del ajo.	-Seleccionar el tipo de tierra correcto, quita las malezas y añádele algún tipo de sustrato de los que ya se mencionaron anteriormente. -Para sembrar directamente la semilla en la tierra considera el triple del diámetro de la semilla y planta a esa profundidad. Una vez enterrada la semilla cubre con tierra sin aplastar. -Riega diariamente con algún spray o riego por goteo, es decir, no dejes caer directamente el chorro de agua sobre la semilla hasta que esta germine. - Para fomentar que la planta produzca flores es necesario que la podes con frecuencia, es decir, corta las hojas secas y amarillas, tallos extra y malezas.

REFERENCIAS

Gallego, C. (2016). Guía de cultivo del eucalipto. https://www.campogalego.es/guia-de-cultivo-del-eucalipto/

Gómez, A. (2019). Guía Completa para Sembrar Moringa. https://www.sembrar100.com/arboles/moringa/

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

Gómez, A. (2019). Guía Completa para Sembrar Manzanilla. https://www.sembrar100.com/arboles/moringa/
Gómez, E. et al (2006). Cartilla para educación agroecológica. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2006/81271_67205.pdf?sequence=1
Martin, H. (2016). Un acercamiento a la transformación simbólica desde la finca, la plaza de mercado y el consumidor final. DETRAS_DE_LA_RUDA-with-cover-page-v2.pdf
Tucto, L. (2019). Como plantar hierbabuena: Cuidados para sembrar en macetas y huerta https://como-plantar.com/hierbabuena/

ANEXO 7.4 ACTIVIDAD 6- LECTURA SOBRE LAS PLANTAS MEDICINALES Y SU ACTIVIDAD BIOLÓGICA.

La historia mundial menciona, que para las civilizaciones fue de importancia relevante el uso culinario que dieron a las plantas, así como en la composición de perfumes y medicinas, siendo esta última de uso terapéutico tradicional en todas las culturas. Otros usos son para elaboración de cosméticos, nutracéuticos, agentes anti-edad y colorantes. (Goudjil et al., 2020, citado en Flores, 2020)

Desde la antigüedad hasta el día de hoy las plantas que poseen aceites esenciales han sido usadas como una fuente de tratamientos profilácticos y medicinales debido a que contienen moléculas volátiles con actividad biológica, como la antioxidante, antimicrobiana, antiséptica, antiinflamatoria (Goudjil et al., 2020, citado en Flores, 2020), anticancerígena, analgésica y sedante.

Las plantas medicinales son todas aquellas que contienen en alguno de sus órganos, principios activos, los cuales administrados en dosis suficientes, producen efectos curativos en las enfermedades de los hombres y de los animales en general. El estudio de los componentes de las plantas medicinales se centra en las sustancias que ejercen una acción farmacológica sobre el ser humano o los seres vivos. (Cosme, 2008)

Los principios activos de las plantas pueden ser sustancias simples (como alcaloides) o bien mezclas complejas (resinas, aceites esenciales). Entre los componentes activos de las plantas medicinales están: Lípidos, gomas, mucílagos, principios amargos, taninos bálsamos, ácidos orgánicos, enzimas y vitaminas. (Cosme, 2008)

La fitoquímica permite detectar y posteriormente identificar los principios activos responsables de las propiedades atribuidas a las plantas. (Terra, 2021)

Dentro de la composición de una gran cantidad de plantas, se encuentra la presencia de diversos metabolitos secundarios, que exhiben un amplio rango de actividades biológicas, hecho que ha influido en el actual incremento de las investigaciones enfocadas en determinar cuáles son los componentes principales que otorgan estas propiedades (Milevskaya, Prasad & Temerdashev, 2019, citado en Flores 2020), los metabolitos se encuentran principalmente en el aceite esencial y en los extractos de las plantas, que reportan actividades antimicrobianas, antiinflamatorias y

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

antioxidantes. Cabe destacar que los metabolitos secundarios son el producto de las reacciones enzimáticas de las plantas, con funciones de atracción, defensa o señalización.

Las plantas contienen numerosos compuestos orgánicos denominados “metabolitos primarios”, entre los que se encuentran en primer término, los azúcares o carbohidratos, que se producen como resultado de la fotosíntesis. A partir de ellos, fabrican otros como son: los lípidos o grasas y las proteínas, etc. Por otra parte, sintetizan en muy pequeñas cantidades – raramente más del 1%- diferentes compuestos químicos denominados en general como “metabolitos secundarios”, dado que no intervienen directamente en su metabolismo, o al menos, se ignora su utilidad directa en la vida del vegetal. Ellos pertenecen a diferentes grupos como son: aceites esenciales, alcaloides, cumarinas, esteroides, fenoles, flavonoides (flavonas, flavonoles, flavanonas, chalconas e isoflavonoides), glucósidos, gomas, iridoides, lignanos, mucílagos, pectinas, quinonas (antraciclinonas, antraquinonas, benzoquinonas, naftoquinonas, saponinas, taninos, terpenos (mono, di, tri y sesquiterpenos), etc. Estas substancias tienen diferente actividad o propiedades biológicas, razón por la cual muchas de ellas son empleadas en la medicina, tanto tradicional como en la científica. Por ejemplo, los flavonoides son pigmentos naturales presentes en los vegetales y que protegen al organismo del dañoproducido por agentes oxidantes, como losrayos ultravioletas, la polución ambiental,sustancias químicas presentes en los alimentos. (Martínez, 2002), Mientras que los Alcaloides son aquellos metabolitos secundarios de las plantas sintetizados, generalmente, a partir de aminoácidos, son muy usados en medicina para tratar problemas en la mente y calmar el dolor. Ejemplos conocidos son la cocaína, la morfina, la atropina, la colchicina, la quinina, y la estricnina. (Benavides, 2022)

La presencia de estas moléculas en las plantas varía, principalmente, según el área geográfica donde se encuentre la planta. A continuación se presenta en una tabla; La taxonomía, características y actividades biológicas principales, como sus metabolitos secundarios y sus compuestos orgánicos, además de la historia y uso tradicional del: Romero, Ruda, Eucalipto, Manzanilla, moringa, hierbabuena.

Tabla 23

Características principales de las plantas medicinales.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

	ROMERO	RUDA	HIERBABUENA	EUCALIPTO	MANZANILLA	MORINGA
TAXONOMÍA	**Reino:** Plantae **Orden:** Lamiales **Familia:**Lamiaceae **Género**: Rosmanirus **Especie:** Rosmarinus officinalis	**Reino:** Plantae **Orden:** Sapindales **Familia:** Rutáceas **Genero:** Ruta **Especie:** R. graveolens **Subclase:** Rosidae	**División:** Magnoliophyta **Clase :** Magnoliopsida **Subclase:** Asteridae **Orden:** íramiales **Familia:** Lamiaceae **Género**: Mgntha **Especie:** IVIantha Spicata L	**Reino:** Plantae **Orden:** Myrtales **Familia:** Mirtáceas **Subgénero:** Symphyomyrtus **Género:** Eucalyptus **Sección:** Maidenaria	**Reino:** Plantae; **Subreino:** Traqueobionta (plantas vasculares) **Superdivisión:** Spermatophyta (plantas con semillas); **División:** Magnoliophyta (plantas con flor); **Clase:** Magnoliopsida (dicotiledóneas); **Subclase:** Asteriidae; **Orden:** Asterales.	**Familia:** Moringáceas **Origen:** Capparidales **Clase:** Magnoleopsida. **Género:** Moringa **Especies:** Arborea, concanensis drocanensis drouhardii hildebrandtii pygmeae peregrina ovalaifolia rospoliana stenopetala rivae oleifera borziana

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	-Producción de aceite esencial -Planta Arbustiva, perenne. -Altura: 3 metros. -Hojas pequeñas, verde oscuro -Flores: Azul-violeta -Frutos: Aquenios.	-Producción de aceite esencial -Planta de 50 a 100cm de altura. Hojas alternas color verde azulado, bi o tripinadas Poseen glándulas que despiden un olor fuerte Flores color amarillo o amarillo verdoso, miden de 8 a 10mm de diámetro, agrupadas en ramilletes terminales. La flor central cuenta con 5 pétalos y 5 sépalos, las restantes tienen sólo 4 de cada uno.	Planta herbácea de tallo alargado que crece sobre el suelo (rastrero) - hojas de forma redondeada que despiden un aroma característico. - Producción de aceites esenciales - Flores de tamaño pequeño color blanquecino, formado en grupos.	-Existen Eucaliptos de porte arbóreo y arbustivo. Eucalyptus globulus puede alcanzar hasta 55-60 m Copa globosa u oblonga y medianamente densa. -Raíz principal penetrante y fuerte, con raíces secundarias someras. -Su ramificación es marcadamente monopodial. Es considerada una especie de rápido crecimiento.	-Producción de aceite esencial -Planta vascular -Crece con facilidad en sitios dominados por climas cálidos, semi-cálidos, semi-secos y templados. -Presenta un tallo erguido, ramoso y puede llegar a alcanzar una altura de 50 cm (aproximadamente) . Sus hojas son pinnadas, alternas, segmentadas y tienen una ligera capa de vello.	-Es un árbol de hasta 9 m de altura. -Sus hojas son compuestas, alternas y tripinnadas; tienen una longitud de 30-70 cm. -Alcanza de 7-12 m de altura y de 20-40 cm de diámetro, con una copa abierta tipo paraguas y fuste recto.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

ACTIVIDAD BIOLÓGICA (COMPUESTOS Y METABOLITOS SECUNDARIOS)	Ácidos fenólicos (cafeico, clorogénico, rosmarínico) Flavonoides (derivados del luteol y del epigenol) Aceite esencial (pineno, canfeno, borneol, cineol, alcanfor, limoneno) 1,2 a 2% Diterpenos (carnosol, rosmanol, rosmadial) Ácidos triterpénicos (ácido ursólico) 2 a 4% Alcoholes triterpénicos (alfa y beta-amirina, betulósido)	Alcoholes (undecanol), Cetonas alifáticas (nonanona, decanona, undecanona heptanona, octanona), cumarinas, fotocumarinas, monoterpenos, flavonoides y alcaloides del grupo de la quinolina.	Los componentes químicos presentes en el aceite esencial de hierbabuena son: Carvona Cineol Felandreno Piperitona Mentona limoneno		En el extracto de manzanilla: Eugenol limoneno Geraniol linalool timol, limoneno y α-pineno. **Flavonoides** Heterosidos de la apigenina Luteolina Tocoferol **Pigmentos** β-caroteno Licopeno **Ácidos orgánicos** Oxálico Málico Cítrico Fumárico Isobutilangelato **Componentes orgánicos** Isobutilisobutanoato Isobutilangelato 2-metil-butil angelato Trans-pinocarveol Isoamilangelato 7,6% Estragol 5,0 % **Sesquiterpenos** α-Bisabolol 29,9% A Bisabolol – óxidos 21,6%	Las hojas tiernas y las flores también se consumen, crudas o cocidas, ya que son ricas en proteínas, minerales, betacarotenos, rivoflavinas y vitamina C.La fruta verde (no madura), flores y hojas contienen del 5-10% de proteína. La semilla contiene de 31-47% de aceite.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

					B Bisabolol- óxidos 1,2% B- farneseno 3,1% **Monoterpenos** β- felandreno 0,8% Limoneno 0,8% β-ocimeno 0,4% γ-terpinenol 0,2% **Azulenos** Camazuleno 19,9%	
PROPIEDADES	Estimulante Tónico Estomacal Antiespasmódico Antioxidante Anti-inflamatorio Antiséptico Astringentes	Antifúngico Antibacterial Antiespasmódico Sudorífico Rubefaciente Antiparasitario Hipotensor Sedante Alelopáticas Citotóxicas Antisépticas Emenagogas Venotónicas	- Propiedades sudoríficas - Antiinflamatorio - Analagecico y antiespasmodico - Antiséptico - Carminativo - Parasiticida	Los extractos de plantas naturales son prometedores herramientas para contrarrestar los microorganismos patógenos en la industria de alimentos y farmacéutica. En general, el AE(Aceites Esenciales) exhibió un amplio espectro de acción antimicrobiana Los aceites esenciales de	Su infusión se utiliza como fungicida para el control de hongos que causan pudriciones en diferentes plantas. El aceite de manzanilla es antibacteriano y fungicida a concentraciones menores a 25 mg/mL (Berry M., 1995) Insecticida Insectífugo Fungicida Antibacteriano Nematicida	A través de la yervedeutica y la homotoxicología junto con la fotoquímica han permitido producir sustancias con efecto antimicrobiano antiinflamatorio, antiparasitario, anti queloideo y citoplasmático. Esta planta se valora, principalmente, por sus frutos, hojas, flores y raíces –todos comestibles–; así como por su aceite –también comestible–, el cual se obtiene de

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

				eucalipto tienen gran demanda en el mercado, debido a sus propiedades anestésicas, antisépticas, astringentes, entre otras (Bachir & Benali, 2012). El aceite posee un amplio espectro de actividad biológica a saber: antimicrobiana, fungicida, insecticida o repelente, herbicida, acaricida y nematicida (Batish, Singh, Kumar, & Kaur, 2008). El aceite de eucalipto puede ser usado en limpieza como un solvente industrial, como	"Phytobotanical and ehnobotanical databases" de Agricultural Research Service del USDA (United States Department of Agriculture) La manzanilla romana es antiinflamatoria, espasmolítica, sedante, antioxidante, anticoagulante, antihiperlipidémica, antitumoral, repelente y antimicrobiana (Srivastava et al., 2010). De acuerdo al uso que comúnmente se le ha dado a la planta y la parte de ella que se utiliza, la manzanilla se ha destinado al tratamiento de enfermedades gástricas de tipo infeccioso y anti-parasitario, por lo	las semillas. Además, se emplea en la medicina tradicional en las áreas donde es nativa o ha sido introducida (Fuglie, 2001). A la planta le atribuyen múltiples propiedades farmacológicas, tipo antiescorbútico, antiinflamatorio, antimicrobiano, cicatrizante, diurético, purgante rubefaciente, estimulante expectorante, febrífugo y abortivo. Medicinalmente se usan las hojas, cortezas, y raíces.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

				antiséptico, desodorante y en pequeñas cantidades en suplementos alimenticios, se utiliza además en elaboración de dulces; en medicamentos como jarabes para la tos, descongestionantes y en productos de aseo personal como las pastas dentales	general en combinación con otras hierbas	
USO TRADICIONAL	Terapia Culinaria Pomada Aceite esencial Infusión	Usos medicinales contra afecciones como la menopausia y la amenorrea. Agricultura - Antifúngico. Aceites esenciales y aromaterapia Culinaria: Sal de ruday otros	Usos medicinales contra dolores de cabeza y de estómago. Eliminación de grasas y control de acné. Repelente de insectos Usos cosméticos sobre tejidos como piel y uñas Empleada en tratamientos contra	Extracción de aceites esenciales **-Drenar** marismas (ecosistemas húmedos con plantas que crecen en el agua) debido a su alto consumo de agua. La corteza y la fruta se utilizan a	Los efectos de la Manzanilla han sido menos estudiados sobre la cavidad oral, sin embargo se encuentra presente en pastas y enjuagues bucales, principalmente debido a sus propiedades antiinflamatorias	Gran parte de sus fuentes como hojas, tallo, semillas, raíces, fruto y flor son usados como complemento nutricional por sus altos contenidos de vitaminas, hierro, fósforo, aminoácidos, proteínas, calorías y derivados carotenoicos.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

			enfermedades como la bronquitis, sinusitis, neuralgia, resfrío, reumas y entre otros trastornos del sistema digestivo, principalmente tratados mediante la infusión de sus hojas; su aceite esencial ha sido usado domésticamente como repelente de mosquitos. Las hojas hacen parte de un sin número de recetas como condimento, aromatizante de comidas y bebidas como en cócteles	menudo en la fabricación de artesanías mientras que las hojas producen muchos tonos de colores utilizándose en teñido de lana. Los aborígenes australianos usaban las infusiones de hojas de eucalipto como medicina tradicional para el tratamiento de dolores del 23 cuerpo, congestión nasal, fiebre y resfríos. Se emplea como un excelente antiséptico, febrífugo, bactericida, estimulante, aperitivo, astringente y anticatarral. Se utiliza contra enfermedades	Tratamiento de dolores estomacales e inflamación Tratamiento de enfermedades periodontales Acción antiinflamatoria Cicatrizante Antialérgica Analgésica Antiséptica Bacteriostática Fitoterapia La popularidad de la manzanilla creció a lo largo de la Edad Media, cuando las personas comenzaron a utilizarla como un remedio para las numerosas quejas médicas como el asma, fiebre, inflamaciones, trastornos nerviosos, enfermedades de los niños, enfermedades de la piel y el cáncer.	Cercas Vivas Los romanos, los griegos y los egipcios extrajeron aceite comestible de las semillas y lo usaron para perfume y lociones. En el Siglo XIX, a partir de plantaciones de Moringa enel Caribe exportaron el aceite extraído de la semilla hacia Europa para perfumes y lubricantes para maquinaria. En la India se usa la madera en forma limitada para lanzaderas y otros instrumentos para la industria textil. La pulpa se emplea para hacer papel prensa, papel celofán y textiles, como cuerdas, esteras y felpudos. De la corteza se extrae una goma y de esa goma y corteza se

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

				del aparato urinario. Su uso externo se recomienda como hemostático, para aliviar migrañas y alteraciones del sistema nervioso.		extraen taninos para la industria del curtido de las pieles. La leña es un combustible aceptable, ya que proporciona 4600 kcal/kg. El aceite además, puede ser empleado para consumo humano, fabricación de jabones, cosméticos, como lubricante de relojes. La torta se puede emplear como fertilizante ya que es rica en nitrógeno.

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

REFERENCIAS

Aranibar, E. (2015). Extracción de Aceite Esencial de Ruda. Bolivia: Universidad Mayor de San Simón.

Cervantes Moyano, M. L., & Condo Chávez, R. L. (2018). Tesis. Recuperado a partir de http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/34627

Flores, E., et al,. (2020). Romero (Rosmarinus officinalis L.): su origen, importancia y generalidades de sus metabolitos secundarios https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2020.0.266

García M. A. (2004) Las actividades problemicas de aula, ACPA, como unidades didácticas que vinculan la historia de las ciencias en el trabajo de aula. VI Congreso Latinoamericano de Historia de las Ciencias. Buenos Aires (Argentina)

Gimeno J. (2016) Determinación de la composición química y actividad antifúngica de extractos vegetales obtenidos de Hypericum perforatum, Valeriana officinalis, Chamaemelum nobile, Achillea millefolium y Salvia officinalis, Universidad de Zaragoza, España, Facultad de Veterinaria, TAZ-TFM-2016-1032.https://zaguan.unizar.es/record/57952/files/TAZ-TFM-2016-1032.pdf

Liñán Tobias, F. (2010). Moringa oleifera el árbol de la nutrición. Ciencia Y Salud Virtual, 2(1), 130–138. https://revistas.curn.edu.co/index.php/cienciaysalud/article/view/70/64

Majada, Juan & Lopez, Gustavo & Neves, Lucinda & Araújo, Clara. (2012). Eucalyptus globulus Labill. https://www.researchgate.net/publication/320078144

Milla Escobar, Karla Josefa LA MANZANILLA: UNA FORMA DE CONSUMO GLOBAL Iberóforum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana, vol. III, núm. 6, julio-diciembre, 2008, pp. 37-57 Universidad Iberoamericana, Ciudad de México Distrito Federal, México Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211015582004

Nevada G. (2010) Establecimiento de un Proceso de Obtención de Extracto de Ruda (Ruta Graveolens) con Alto Contenido de Polifenoles. Escuela Politécnica nacional. Perú 2010https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2295/1/CD-3036.pdf

Orellana A. (2017) Caracterización del aceite esencial de hierbabuena (Mentha Spicata l.) obtenido por el método de arrastre con vapor. http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/3612

Portela Dussán, D. (2016). Identificación de péptido antimicrobiano a partir de manzanilla romana.Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Biotecnología

https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/58282/DianaDanielaPortelaDussan.2016.pdf?sequence=23&isAllowed=y

Saldaña, R. &. (2012). Efecto Analgésico de Aceites Esenciales de Hierba Luisa (Cymbopogon citratus), Ruda (Ruta graveolens), Formulados Como Conos Nasales.http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/2465

Sotero-García, Alma I., Gheno-Heredia, Yaqueline Antonia, Martínez-Campos, Ángel Roberto, & Arteaga-Reyes, Tizbe T.. (2016). Plantas medicinales usadas para las afecciones respiratorias en Loma Alta, Nevado de Toluca, México. Acta botánica mexicana, (114), 51-68. Recuperado en 22 de marzo de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-71512016000100003&lng=es&tlng=es.

Toral, Odalys, Reino, J, Santana, H, & Cerezo, Y. (2013). Caracterización morfológica de ocho procedencias de Moringa oleifera (Lam.) en condiciones de vivero. Pastos y Forrajes, 36(4), 409-416. Recuperado en 22 de marzo de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942013000400002&lng=es&tlng=pt

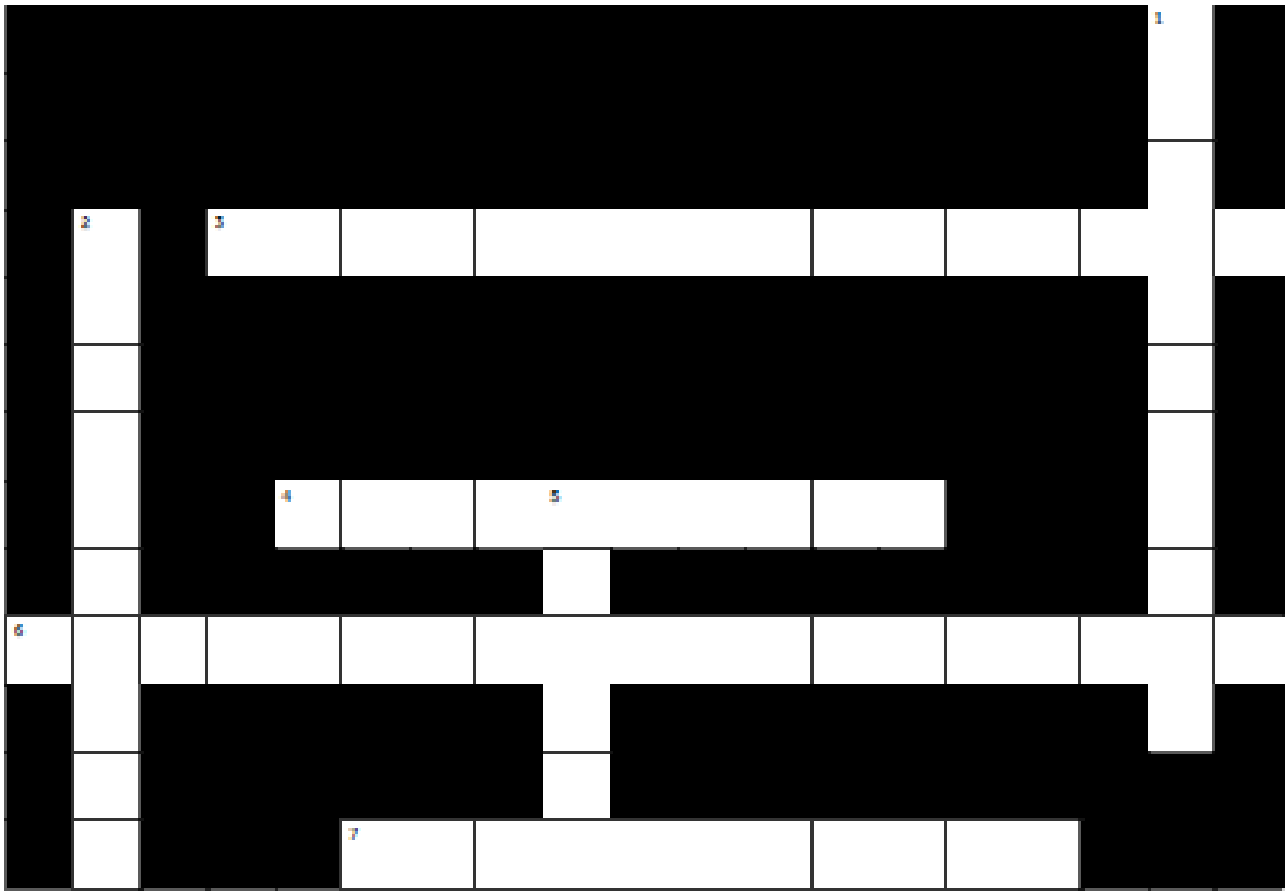
Vara-Delgado, Ana, Sosa-González, Rodolfo, Alayón-Recio, Clara Sonia, Ayala-Sotolongo, Nismely, Moreno-Capote, Giselle, & Alayón-Recio, Virginia del Carmen. (2019). Uso de la manzanilla en el tratamiento de las enfermedades periodontales. Revista Archivo Médico de Camagüey, 23(3), 403-414. Recuperado en 22 de marzo de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552019000300403&lng=es&tlng=es

Waisel, J. (2010). Plantas y compuestos importantes para la medicina: los sauces, los salicilatos y la aspirina Tomado de: https://www.researchgate.net/publication/289130889. Revista de Fitoterapia 2010; Págs: 133-145.

Yáñez Rueda, Xiomara, & Cuadro Mogollón, Omar Fernando (2012). Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de las especies Eucalyptus globulus y E. camaldulensis de tres zonas de Pamplona (Colombia). Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, 10(1),52-61.[fecha de Consulta 22 de Marzo de 2022]. ISSN: 0120-4211. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90326398003 .

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

ANEXO 7.5 ACTIVIDAD 6- PLANTAGRAMA.



HORIZONTAL

3 Son sustancias que se encuentran en los distintos órganos de las plantas y que modifican el funcionamiento de órganos y sistemas del cuerpo humano y animal.

4 Es un método de extracción de los principios activos de una planta en un líquido.

6 Son todas aquellas que contienen en alguno de sus órganos, principios activos, los cuales administrados en dosis suficientes, producen efectos curativos en las enfermedades de los hombres y de los animales en general.

7 Permite detectar y posteriormente identificar los principios activos responsables de las propiedades atribuidas a las plantas.

VERTICAL

1 Son pigmentos naturales presentes en los vegetales y que protegen al organismo del daño producido por agentes oxidantes, como los rayos ul- travioletas, la polución ambiental, sustancias químicas presentes en los alimentos

2 Compuestos químicos sintetizados por las plantas que cumplen funciones no esenciales en ellas, de forma que su ausencia no es letal para el organismo.

5 Como aceite esencial sirve como carminativo, digestivo, antiespasmódico, diurético, antioxidante

https://puzzel.org/es/crosswordplay?p=-MxgoXxHrXvcTfQ8dymL 1/1

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co

smhurtadob@correo.uditrital.edu.co