

Competencias científicas en la enseñanza por investigación escolar: Estudio etnográfico sobre un jabón natural.

JUAN CARLOS LARGACHA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA  
BOGOTÁ  
2023

Competencias científicas en la enseñanza por investigación escolar: Estudio etnográfico sobre un jabón natural.

JUAN CARLOS LARGACHA

Trabajo de grado para optar al título de Magister en docencia de la química

Directora

Doctora Yolanda Ladino Ospina

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA  
BOGOTÁ

2023

Nota de aceptación.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bogotá D.C., 30 de noviembre de 2023

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme disfrutar de la labor de educar, de estar en espacios muy especiales con estudiantes diversos, con la satisfacción de que me permiten compartir sus vidas, intereses y proyectos.

A mi esposa, por motivarme en los momentos de agotamiento y por escuchar de forma atenta mis discernimientos sobre educación.

A Daniel, Santiago y Miguel hijos adorados y quienes al manifestarme su orgullo y cariño hacen que la vida sea más motivadora.

A la Universidad Pedagógica Nacional, por permitirme compartir con maestros que son ejemplo a seguir, por enfrentarme a Bogotá y mis compañeros de maestría con quienes compartimos experiencias, convirtiéndose en apoyo físico y emocional para llegar a este punto.

Decir gracias a mis estudiantes y padres de familia de grado 11 de la institución educativa Tulio Enrique Tascón Chambimbal, cómplices en cada permiso e idea entregada para desarrollar en la clase y fuera de ella.

## 1. Contenido

1.	Contenido.....	5
0.	INTRODUCCIÓN .....	11
CAPITULO 1 .....		
1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.2	JUSTIFICACIÓN .....	14
1.3	OBJETIVOS .....	15
1.3.1	Objetivo general:	15
1.3.2	Objetivos específicos	15
CAPITULO 2 .....		
2.1	MARCO DE LA POLITICA EDUCATIVA.....	16
2.1.1	Intenciones en la normatividad	16
2.1.2	Las políticas educativas y la propuesta de competencias en ciencias.	19
2.2	MARCO EDUCATIVO.....	21
2.2.1	La ciencia escolar y los saberes ancestrales.	21
2.2.2	Competencias en ciencias naturales, el caso de la química.	22
CAPITULO 3 .....		
3.1	La estrategia.....	25
3.1.1	El lugar	25
3.1.2	Los participantes	26
3.2	Metodología.....	27
3.2.1	La ruta pedagógica.	30
3.3	Resultados.....	30
3.3.1	Resultados del momento inicial	30
3.3.2	Momento de contextualización	31
3.3.3	Momento de profundización.	34
3.3.4	Momento de aplicación	37
3.3.5	Momento de evaluación	40
CAPITULO 4 .....		
4.1	Conclusiones.....	42
4.2	Recomendaciones.....	42

BIBLIOGRAFÍA .....	43
LISTA DE ANEXOS .....	45

## LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Relación entre objetivos de la educación en ciencias y los niveles educativos. (Tomado y adaptado de la Ley general de educación de 1994) .....</i>	18
<i>Tabla 2. Componentes de los Estándares Básicos de Competencias (E.B.C.) del Ministerio de Educación Nacional (Tomado y adaptado de (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006) .....</i>	20
<i>Tabla 3. Adaptado de la cartilla de etnociencia de la Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaría de educación del Distrito, 2014.....</i>	28
<i>Tabla 4. Matriz de seguimiento de competencias en proyecto de Etnociencias de la Institución Educativa Tulio Enrique Tascón Chambimbal-Buga, valle .....</i>	35
<i>Tabla 5. Observación de Práctica para la obtención de saponina a partir del sapindus saponaria, Buga, Valle.....</i>	40
<i>Tabla 6. Tendencias de opinión establecidas con el programa Atlas.Ti .....</i>	40

## LISTA DE FÍGURAS

Figure 1: Componentes de los fines de la educación que dan fundamento a la investigación escolar (tomado y adaptado de la Ley general de educación de 1994).....	16
Figure 2: Objetivos de la educación en ciencias por niveles (tomado y adaptado de la ley general de educación de 1994).....	18
Figure 3: Clases de ciencias, tomado y adaptado de enseñar ciencias (Jiménez & Caamaño, 2003) .....	23
Figure 4: Componentes de la ciencia escolar, Tomado y adaptado de (Jiménez & Caamaño, 2003) .....	24
Figure 5 Mapa de ubicación del corregimiento de Chambimbal del municipio de Buga en el departamento del Valle del Cauca: .....	25
Figure 6: Síntesis de los pasos metodológicos. Fuente autor, 2023.....	29
Figure 7: Tendencias de entrevistas a habitantes de la comunidad de Chambimbal-Buga, Valle.....	33
Figure 8: Línea de tiempo elaborada por estudiantes en el marco de contextualización histórica, estudiantes grado-11 y Diverciencia .....	36
Figure 9: Mapas mentales de síntesis conceptual de jabones, estudiantes grado 11 y Diverciencia .....	36
Figure 10: Gráfica elaborada por los estudiantes de grado 11 y el grupo Diverciencia en análisis de jabones.....	37
Figure 11: Triángulo conceptual de la relación en términos de jabón y el estudio realizado .....	38



## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Generalidades de la ruta pedagógica.	43
ANEXO 2. Descripción de actividades en cada momento de la ruta pedagógica.	44
ANEXO 3. Momento inicial.	46
ANEXO 4: Marco legal de la etnoeducación.	47
ANEXO 5: Preguntas generadas durante el año lectivo 2022, con los estudiantes de grado 11.	48
ANEXO 6: Registro de datos por parte de los estudiantes de forma autónoma y en grupos.	52
ANEXO 7: Trabajo colectivo de grado 11 en el momento de la contextualización y reflexión de parte del grupo de investigación Diverciencia-Tulina.	54
ANEXO 8. Guía de trabajo práctico de extracción y pruebas químicas relacionadas con la extracción de saponinas.	55

## GLOSARIO

Competencia: De acuerdo al documento Estándares Básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional de Colombia establece que: La noción de competencia históricamente referida al contexto laboral, ha enriquecido su significado en el mundo de la educación en donde es entendida como saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006).

También afirman que: La competencia no es independiente de los contenidos temáticos de un ámbito del saber qué, del saber cómo, del saber por qué o del saber para qué (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006).

De acuerdo con el documento de la OCDE una competencia es más que conocimiento y destrezas. Involucra la habilidad de enfrentar demandas complejas apoyándose en y movilizando recursos psicosociales en un contexto particular (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 2003).

Estándar: Un estándar es un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad, expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas (...) (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006).

Investigación básica: f. investigación que tiene por fin ampliar el conocimiento científico, sin perseguir, en principio, ninguna aplicación práctica (Diccionario de la lengua española, s.f.).

## 0. INTRODUCCIÓN

El presente documento, tiene por finalidad establecer diferentes relaciones entre la intención de aprendizaje y algunas realidades del aula de química.

Inicialmente las intencionalidades de las políticas gubernamentales en lo que se refiere a la educación en ciencias, estableciendo los componentes que orientan los currículos del país, la ley 115 del 1994 formula los objetivos de los diferentes niveles educativos y lo que se espera de las ciencias, es así como se formulan estándares básicos de competencia, lineamientos curriculares, derechos básicos de aprendizaje y últimamente con la propuesta de enseñanza fundamentada en competencias.

Lo anterior llega a las realidades del aula y es el docente quien planea y ejecuta las intenciones de las políticas educativas, pero existe un país diverso tanto geográfica como culturalmente, convirtiendo las políticas del ministerio de educación en un conflicto que hace parte del proceso de aprendizaje, en especial en las partes rurales, de esta forma los contextos deben recontextualizar las intenciones curriculares, siendo los recursos educativos un factor fundamental para los aprendizajes, especialmente en las comunidades campesinas, indígenas y afrodescendientes.

Dado lo anterior, el trabajo desarrollado se inclinó por una mirada etnográfica en una comunidad reconocida municipalmente como territorio afrocolombiano; se propone que los saberes ancestrales tendrán un encuentro con la química.

Las creencias sobre el Chambimbe (*Sapindus saponaria*) como un jabón natural y cuyos ancestros lo usaban para lavar ropa, combatir piojos, pulgas y garrapatas se enfrenta a las concepciones de jabón que se hace desde la química y la educación en ciencias. Al mismo tiempo se coloca a prueba el “jabón natural” por su capacidad para actuar sobre larvas de zancudo, insectos que transmiten enfermedades de mucho riesgo como el dengue, lo anterior es debido a que en la zona geográfica por su clima (cálido en el Valle del Cauca) proliferan con facilidad los vectores que generan la enfermedad.

De esta forma, el currículo tiene un significado para los estudiantes que participan en el aprendizaje de la química orgánica, al mismo tiempo se establecen las competencias en ciencias que se desarrollan, las relacionadas con los procedimientos en laboratorio, las actitudes en el trabajo grupal y los conceptos de los que se pueden apropiar.

## CAPITULO 1

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La escuela se considera como un espacio de aprendizaje, donde interactúan padres de familia, estudiantes y docentes (incluyendo directivos), esta relación está mediada por diferentes factores asociados a uno o a los tres componentes citados.

Es así como la relación padre de familia-educadores se encuentra mediada por los contenidos, el padre o acudiente vigila los contenidos en el cuaderno, esta auditoria responde o es juzgada a partir de las tradiciones educativas, a la forma como en su tiempo fue educado.

De acuerdo con lo anterior, la relación padre de familia-estudiante es mediada por la experiencia educativa del primero, sin embargo, a las tradiciones educativas se suman las tradiciones culturales del contexto, las cuales influyen en la valoración que el estudiante le da al proceso educativo; los grupos étnicos son una representación de la situación, su educación responde a determinadas tradiciones.

En este orden de ideas, la relación entre estudiante-docente cuenta con una serie de variables externas e internas que influyen en el interés del estudiante por el aprender; en este punto las tradiciones educativas que el estudiante recibe en casa se tensionan con las tradiciones educativas del maestro, en ocasiones se genera un conflicto. Otro componente de esta relación son las políticas educativas con una serie de documentos que el docente debe capacitarse para determinar la mejor estrategia para ejecutarla en el aula.

El interés de las políticas educativas en relación con la ciencia, es que haya un aporte a la construcción de ciudadanía y al tejido social, se pretende que haya una comprensión del mundo con una mirada objetiva, según los estándares básicos de competencia, *“parece difícil que el ser humano logre comprender el mundo y desenvolverse en él sin una formación científica básica”* (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006), entonces la educación en ciencia asume una responsabilidad en los contextos sociales y culturales, asumiendo una responsabilidad formativa con los individuos y los grupos en los que se encuentra la escuela.

A través del tiempo, las ciencias naturales han sido reconocidas por la rigurosidad de su método y en la comunidad escolar se ha convertido en un tema llamado el “método científico”, bajo la idea de que solo los científicos lo utilizan en sus trabajos, pero la ciencia y su método se potencian bajo los procesos de investigación, desafortunadamente las actividades escolares carecen de la oportunidad de realizar este ejercicio o lo que se puede llamar investigación escolar.

Según lo formulado, los estudiantes pueden desarrollar un método de investigación escolar acorde a su nivel o interés personal, y para la propuesta se recurre al contexto de los saberes

ancestrales afrodescendientes con la planta de Chambimbe (*Sapindus saponaria*) la cual presenta características de jabón natural (para los abuelos sabedores de la comunidad) frente a los estudios químicos que se permitan caracterizar las propiedades de la planta, en el recorrer de esta camino las competencias en ciencias le permite al estudiante acercarse a la propuesta del currículo en las políticas educativas:

*Formar en ciencia (...) significa contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser (...)* (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006)

De acuerdo a lo formulado, bajo la mirada de las políticas educativas, las intenciones de la institución educativa, los padres de familia y del maestro es pertinente preguntar: ¿De qué manera los saberes ancestrales sobre el *Sapindus saponaria* contribuyen al desarrollo de competencias científicas en las estudiantes que participan en la investigación escolar?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Durante los años de pandemia por COVID-19, 2020 al 2021, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) invitó a los docentes para que el trabajo virtual se desarrollara a partir del contexto en el que se encontraban, desde el hogar o su comunidad; aunque la propuesta no era nueva, si ha sido un recordatorio que el contexto permite un aprendizaje que se acerque más a lo significativo.

En el marco de las ciencias naturales, el trabajo de los científicos se ha puesto bajo la lupa de la sociedad, por el aporte a la enseñanza de las ciencias y que tanto de pensamiento científico hay en la escolaridad, por lo anterior la ciencia escolar tiene el reto de que los estudiantes asuman actitudes científicas frente a su contexto o comunidad.

Para la comunidad de Chambimbal la ciencia escolar en el contexto tiene un valor agregado y son los saberes ancestrales que le aportan las comunidades afrodescendientes del pacífico colombiano del Chocó, Nariño y Cauca que han llegado al territorio con sus concepciones sociales y culturales; esos conocimientos deben ser contrastados a través de una mirada científica desde la escolaridad.

Lo anterior, permite que se haga una contribución a las competencias científicas de los estudiantes cuando pueden examinar la validez de esos saberes ancestrales frente al discurso que se transmite en la escuela, en este caso particular, abordamos los jabones desde la química orgánica frente al “jabón” obtenido del chambimbe (*Sapindus saponaria*), árbol insignia de la región y el cual está ligado a la comunidad desde lo Fito-toponímico.

Para abordar la investigación se hace desde lo etnográfico, siendo un método cualitativo que permite colocar en juego los saberes ancestrales, aspectos culturales y la visión de ciencia que hay en la escuela con la posibilidad de hacer ajustes a los métodos para que se puedan desarrollar competencias científicas que le permita a la comunidad educativa tener una nueva mirada sobre los trabajos científicos y su influencia en el desarrollo de las civilizaciones.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo general:

Evaluar el desarrollo de competencias científicas, en las dimensiones conceptuales, procedimentales y actitudinales en el estudio de un jabón natural.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- Reconocer las concepciones que los ancestros de una comunidad afrodescendiente tienen sobre el jabón natural, con el respectivo concepto químico que aprenden los estudiantes de la comunidad.
- Comprobar las propiedades de un jabón natural a partir del árbol del chambimbe (*Sapindus saponaria*) y su potencial microbiológico.
- Aplicar los pasos de la investigación escolar que promueva comparación entre información como parte de la actitud científica.

## CAPITULO 2

### 2.1 MARCO DE LA POLITICA EDUCATIVA

#### 2.1.1 Intenciones en la normatividad

La ley general de educación, ley 115 de 1994, en el apartado de los fines de la educación propone de forma clara la función del aprendizaje de las ciencias en la construcción de conocimiento.

Se observa la intención de la propuesta en promover el conocimiento científico de forma integral, apoyado en los aspectos socio-culturales, la función comunitaria del conocimiento y promoviendo la investigación escolar como parte del contexto donde se encuentra la escuela, la anterior mirada va en contravía con la mirada cultural de una ciencia solitaria y para personas con “inteligencia superior” o genios.

La figura 1, evidencia la relación entre el conocimiento científico y los componentes que están en una comunidad, sirviendo estos como parte fundamental del aprendizaje.



Figure 1: Componentes de los fines de la educación que dan fundamento a la investigación escolar (tomado y adaptado de la Ley general de educación de 1994)



En el marco de la ley 115 de 1994 se establecen unos niveles y en ellos unos objetivos graduales en el tiempo y acordes a las condiciones fisiológicas del estudiante.

El siguiente cuadro resume las afirmaciones de la propuesta entre los objetivos en los niveles de la educación colombiana y los resultados esperados en ciencias.

<b>Sección segunda</b>	<b>Sección tercera</b>		<b>Sección cuarta</b>
Educación preescolar	Educación básica		Educación media
Artículo 16: Objetivos específicos de la educación preescolar	Artículo 21: Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria	Artículo 22: Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria	Artículo 30: Objetivos específicos de la educación media académica
<b>Literal g</b>	<b>Literal g</b>	<b>Literal d</b>	<b>Literal b</b>
El estímulo a la curiosidad para <u>observar y explorar</u> el medio natural, familiar y social	La <u>asimilación</u> de conceptos científicos en las áreas de conocimiento que sean objeto de estudio, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad	El avance en el <u>conocimiento científico</u> de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la <u>comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental</u>	La profundización en <u>conocimientos avanzados</u> de las ciencias naturales
		<b>Literal e</b>	<b>Literal c</b>
		El desarrollo de <u>actitudes</u> favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el ambiente	La incorporación de la <u>investigación al proceso cognoscitivo</u> , tanto de laboratorio como de la realidad
		<b>Literal f</b>	nacional, en sus
		La <u>comprensión de la dimensión práctica</u> de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la <u>solución de problemas</u>	aspecto natural, económico, político y social

Tabla 1. Relación entre objetivos de la educación en ciencias y los niveles educativos. (Tomado y adaptado de la Ley general de educación de 1994)

En términos generales, las intenciones expresadas en las políticas educativas evidencian un proceso cognitivo acorde al nivel de desarrollo del estudiante y que promueven unas acciones diferentes a un ejercicio de memorización en su totalidad, en el siguiente esquema se observan las acciones (de forma sintética) que se deben seguir en los niveles de grado.

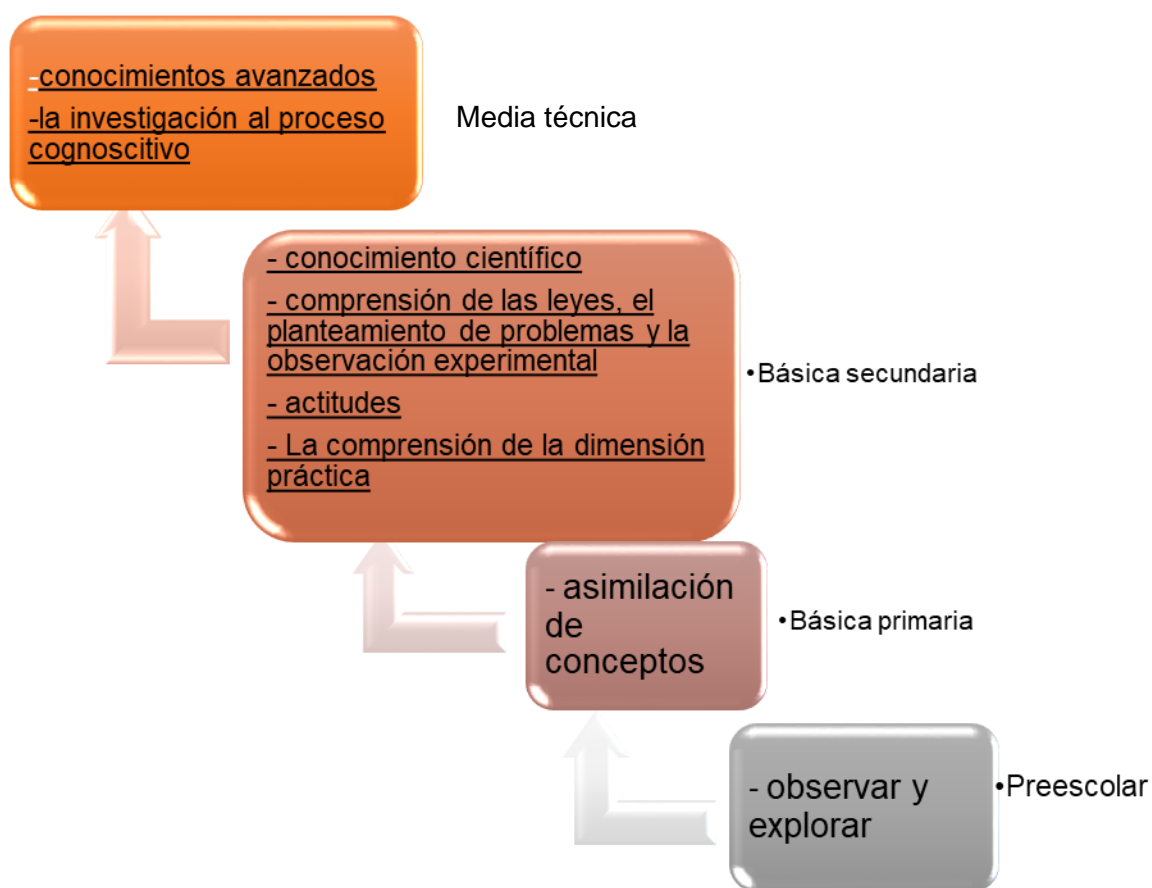


Figure 2: Objetivos de la educación en ciencias por niveles (tomado y adaptado de la ley general de educación de 1994)

La importancia de observar la intencionalidad de los componentes de ley, es percibir que se propone un proceso, el cual es aditivo en cada uno de sus niveles. El docente que trabaja los niveles superiores debe ser conocedor de que el estudiante en preescolar se familiarizo con

la observación y la exploración de su entorno, es así como en básica primaria continuó observando y explorando, pero esta vez era para asimilar conceptos de las ciencias.

Los dos procesos anteriores conducen al estudiante de básica secundaria para que tenga una actitud positiva frente a la comprensión de los fenómenos y los problemas que le formule la ciencia; en el cierre del ciclo, la media técnica se convierte en la suma de todo lo anterior y plantea la investigación como la acción que aporta a la construcción de país, desde lo social y lo cultural.

### 2.1.2 Las políticas educativas y la propuesta de competencias en ciencias.

El gobierno nacional, a través del Ministerio de Educación (M.E.N.) con la finalidad de orientar la propuesta plasmada en la ley general de educación o ley 115 de 1994 ha establecido los estándares básicos de competencias, la propuesta se fundamenta en la orientación de un currículo nacional que le permita al docente desarrollar una pedagogía en contexto.

De acuerdo a lo anterior y en referencia a las ciencias naturales, se plantean tres procesos que integran las ciencias naturales, lo físico, químico y biológico, se formulan no como procesos aislados, por el contrario, pretenden que haya una integración (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006) abordando el conocimiento de forma integral con las diferentes aristas que tienen los problemas en los contextos.

Entonces las acciones de aula, entre docente y estudiante están mediadas por acciones que conducen al conocimiento, lo anterior incluye los contenidos o temas, pero estos no son la esencia, solo son un medio. Es así como las herramientas conceptuales y metodológicas adquieren un sentido verdaderamente formativo (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006), además la flexibilidad de las estrategias que debe haber en el aula de clase.

La invitación que plantean los E.B.C. es la contextualización de la ciencia, particularmente la química, la cual es señalada en la vida cotidiana de forma negativa, sin valorar sus logros y el potencial aporte a la conservación del planeta; las estrategias en el aula de clase deben estar focalizadas en los problemas, como lo propone el documento de los E.B.C.:

*Problemas que demandan una comprensión holística (...) para que el estudio en contexto, además de vincular los intereses de los estudiantes, permita que los conceptos, procedimientos, enfoques, (...) estén al servicio de la comprensión del entorno. (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006)*

En el documento de los E.B.C. se proponen unas metas que abordan la importancia de lo conceptual, procedimental y actitudinal en pro de formar un ciudadano con criterio objetivo en sus opiniones y acciones cotidianas, las metas son:

- Favorecer el desarrollo del pensamiento científico.
- Desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo.

- *Desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia.*
- *Aportar a la formación de hombres y mujeres como miembros activos de una comunidad.*

(Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006)

De esta forma plantea que: *Es necesario desarrollar las competencias de las y los estudiantes a partir de la conjugación de:*

- *Conceptos científicos*
- *Metodologías y maneras de proceder científicamente*
- *Compromiso social y personal.*

(Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006)

En la propuesta de los E.B.C. hay una estructura, la cual el docente debe interpretar de forma vertical y horizontal.

Estándar básico de competencia formulado				
Me aproximo al conocimiento <u>(Procedimental)</u>	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales.  <u>(conceptos)</u>		Ciencia, tecnología y sociedad  <u>(Situaciones en contexto)</u>	Desarrollo compromisos personales y sociales  <u>(Actitudinal y axiológico)</u>
	Entorno vivo	Entorno físico		
	Procesos biológicos	Procesos químicos	Procesos físicos	

*Tabla 2. Componentes de los Estándares Básicos de Competencias (E.B.C.) del Ministerio de Educación Nacional (Tomado y adaptado de (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006)*

Los E.B.C. aportan al desarrollo del currículo, sin embargo, estas políticas no especifican procedimental y conceptualmente las modificaciones que pueden tener las competencias en un contexto o al momento de abordar un problema, la mirada holística comienza a tener otros interrogantes desde la población estudiantil, las políticas internas de la administración del establecimiento educativo hasta la influencia del actuar y pensar del educador.

## 2.2 MARCO EDUCATIVO

### 2.2.1 La ciencia escolar y los saberes ancestrales.

Las comunidades han desarrollado su sistema de saberes que regularmente pasan de una generación a otra de forma oral, en otros casos los elementos culturales o artísticos les permite a los saberes permanecer en el tiempo, para (Lévi-Strauss, 2014) quien afirma:

*para el no especialista y con más razón aún para el hombre común y corriente, el mundo que intenta describir los físicos para su uso constituye una suerte de equivalente de lo que nuestros antepasados lejanos concebían como un mundo sobrenatural, donde todo sucede distinto al mundo ordinario, y la mayoría de las veces al revés.*

Entonces la ciencia se encuentra estudiando los conocimientos de la humanidad, reconociendo en ellos la influencia de una cultura humana, también sus tradiciones y los saberes involucrados.

Dado que la ciencia hace parte viva de los contextos sociales, la escuela asume la responsabilidad de iniciar los procesos que acerquen a los estudiantes al pensamiento científico, (Lévi-Strauss, 2014) *el pensamiento científico en su forma más moderna invita a admitir que, en el lenguaje, y probablemente desde el origen, la metáfora y la analogía gozan de una existencia de pleno derecho*, es de esta forma como la ciencia involucra diferentes aspectos socio-culturales del conocimiento, los cuales son aportados por los estudiantes en las diferentes comunidades por lo que la escuela no puede estar enajenada de estos saberes.

Sin embargo, la ciencia escolar se ha ido alejando de los saberes ancestrales al igual que de los fundamentos científicos, los primeros se han perdido debido al mismo enfoque de la escuela, muros que no permiten una interacción con la comunidad y sus saberes y lo segundo es debido al aislamiento causado por los currículos abarrotados de contenidos, según (Bonan, y otros, 2021) *es deseable que la ciencia escolar que circule por las aulas resulte significativa para las poblaciones a las que se destina.*

En consecuencia, para que la ciencia escolar sea relevante en la formación conceptual del estudiante, el docente debe tener una visión acerca de un direccionamiento hacia el reconocimiento del contexto cultural de quien aprende, permitiendo a los estudiantes el cruce de fronteras (Jegede & Aikenhead, 1999); entonces la enseñanza de las ciencias escolares y el espacio cultural donde se encuentren los actores educativos se debe analizar desde diferentes posturas (Melo-Brito, 2017).

De acuerdo a las diferentes posturas se encuentra el multiculturalismo, donde se aceptan otras formas de conocimiento y el interculturalismo (Melo-Brito, 2017), este ultimo se hace viable en el marco de las comunidades etnicas del territorio en el que se desarrollan

los procesos educativos (Cabo-Hernández & Enrique, 2004) en especial para para las minorías y el tipo de ciencia que se debe enseñar.

En el contexto afrodescendiente, son los abuelos y abuelas quienes proveen la información y la cual se puede revisar bajo la luz de la ciencia, en especial de la química, como lo plantea (Melo-Brito, 2017) en la construcción de puentes para la enseñanza:

Los estudiantes construyen su forma de ver el mundo a partir de las experiencias personales y de su entorno, siendo el discurso primario constituido en sus casas, y el discurso secundario de la ciencia construido en la escuela.

### 2.2.2 Competencias en ciencias naturales, el caso de la química.

La propuesta de competencias se adopta en diferentes países a partir de lo formulado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y la Unión Europea, existiendo diferencias entre lo formulado por ambas entidades; Para la Unión Europea las competencias se entienden como una combinación de conocimientos, habilidades y actitudes apropiadas para desenvolverse adecuadamente en distintos contextos de la vida diaria (Franco-Mariscal, 2015).

De igual forma el enfoque por competencias tiene una finalidad educativa, evidenciando que conserva componentes de su origen laboral, según (Franco-Mariscal, 2015) el enfoque de competencias es una oportunidad para dar respuesta colectiva a los problemas de enseñanza-aprendizaje de las ciencias (...) y para mejorar las clases de ciencias, la finalidad es que las clases tengan importancia para el estudiante en los componentes fundamentales de su interés.

Pedrinaci y Cañal (2012) proponen cuatro dimensiones de las competencias, lo conceptual, metodológica, actitudinal e integradora; bajo esta mirada se encuentra la estructura de la propuesta de la química en los siguientes aspectos:

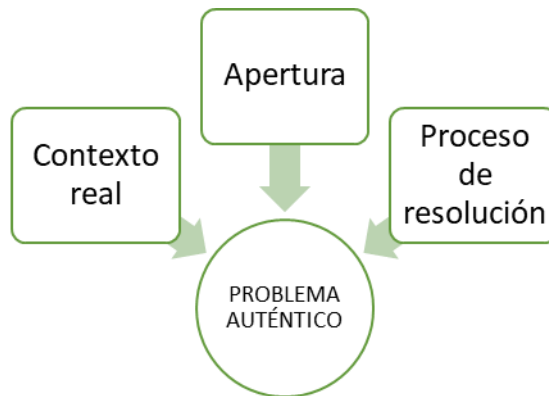
- Lo conceptual: Aborda los elementos de química orgánica relacionados con la estructura, pesos moleculares, los enlaces y en casos avanzados grupos funcionales.
- Lo metodológico: Aborda el conocimiento y funcionamiento de implementos de laboratorio, bajo la mirada de los principios que los rigen.
- Actitudinal: La capacidad personal de manifestar sus dudas o exponer ideas, los acuerdos de trabajo para las actividades grupales y la toma de decisiones frente a los retos procedimentales. En la comunidad de aprendizaje (...) el aprendizaje deja de ser una cuestión individual y se convierte en una tarea de grupo o equipo, en el que los alumnos y alumnas se enseñan unos a otros, se ayudan a aprender (Jiménez & Caamaño, 2003)
- Integrador: Colocar los saberes ancestrales a partir del dialogo y registro de las ideas de la gente de la comunidad con los componentes temáticos de la clase de química, con la finalidad de validar o cuestionar la sabiduría de una comunidad a través del tiempo.

Dado lo anterior, el enseñar ciencias debe tener una re-significación que va más allá de los temas, involucrando de forma activa a la comunidad escolar con sus elementos sociales y culturales a partir de la información suministrada por los ancestros. La química ha de tomar un camino hacia el contexto, pero favoreciendo la pasión por aprender; como lo cita (Jiménez & Caamaño, 2003), el

reto de enseñar ciencia a toda la población, enseñar ciencias cambiantes, lograr que mejore la imagen que el alumno y la ciudadanía tiene de las ciencias, conseguir que los estudiantes aprendan a pensar científicamente.

Entonces, para una clase de química fundamentada en competencias se proponen dos principios fundamentales al momento de planear la intervención en el aula:

1. Jiménez & Caamaño, (2003) consideran que, transformar las clases de ciencias en lugares donde se resuelvan problemas auténticos depende no solo del diseño de las tareas o unidades didácticas, sino también de las estrategias a seguir, de la forma de concebir las interacciones entre profesores y alumnado, de lo que se conoce como el clima del aula, relacionado con la forma de organizar la clase. En la figura 3, se presentan los componentes que aportan a la estructura de un problema auténtico.



*Figura 3: Clases de ciencias, tomado y adaptado de enseñar ciencias (Jiménez & Caamaño, 2003)*

2. Así mismo, (Jiménez & Caamaño, 2003) consideran que las actividades escolares arquetípicas no suelen estar enmarcadas en la cultura de la disciplina (...), cultura escolar estereotipada, para subrayar que existe también una cultura científica escolar. En la figura 4, se evidencian los componentes de una ciencia escolar enmarcada en problemas auténticos que hacen parte del entorno del estudiante.

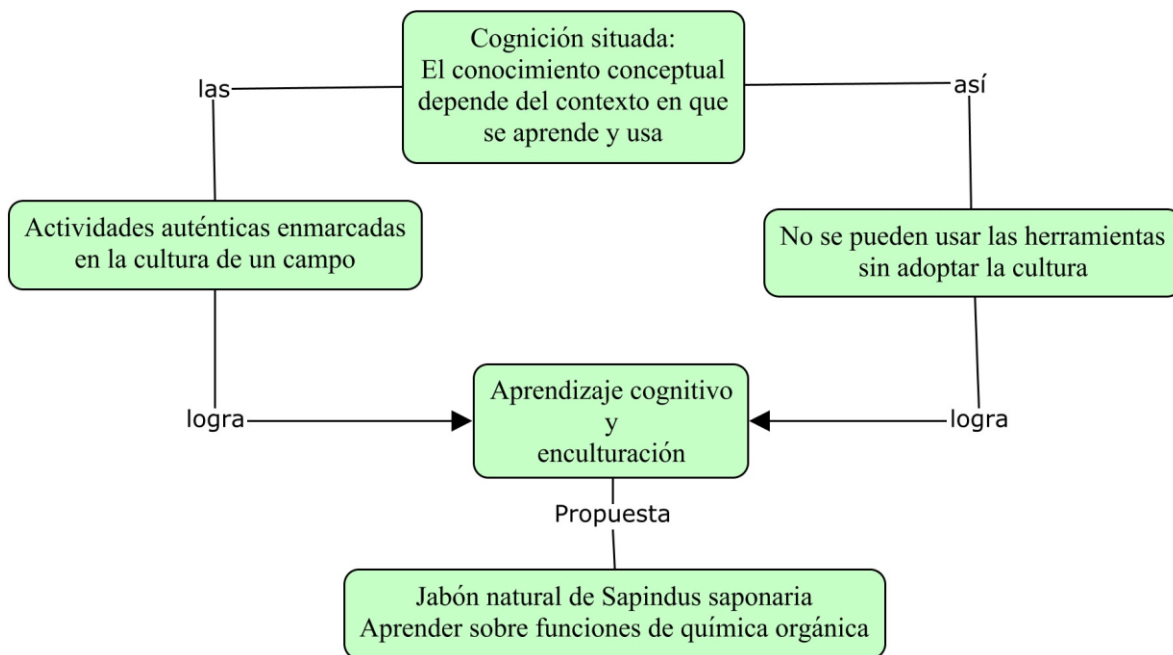


Figura 4: Componentes de la ciencia escolar, Tomado y adaptado de (Jiménez & Caamaño, 2003)





La Institución cuenta con cuatro sedes rurales, en las cuales se atiende la básica secundaria en la sede Tulio Enrique Tascón Chambimbal y la Rafael Uribe Uribe, la básica primaria con modelo escuela nueva se atiende en las sedes Cerro Rico y El Carmen; la atención a la media técnica se encuentra en la sede central Tulio Enrique Tascón Chambimbal, lugar donde se desarrolló el proyecto.

El corregimiento se ubica en la parte plana donde se encuentra el cultivo de la caña realizado por diferentes empresas cañeras de la región, hacia la parte alta esta la práctica de la ganadería y la presencia de empresas procesadoras de aves y alimentos para animales son las industrias que generan empleo en el sector (Cámara de Comercio, 2016).

En la comunidad se encuentran las personas oriundas de la zona, pero también se han ubicado desplazados por el conflicto armado, reinsertados y personas que han llegado de la costa pacífica de los departamentos del Chocó y Cauca.

### 3.1.2 Los participantes

La alcaldía municipal ha venido desarrollando actividades en las aulas de la institución educativa, en especial el auto-reconocimiento afrodescendiente con la finalidad de promover proyectos en la comunidad con enfoque étnico, en el marco de este trabajo se pretende dar cumplimiento al capítulo III de la ley general de educación la cual define la educación para grupos étnicos.

Lo anterior se realiza debido a que el territorio de los corregimientos de Chambimbal y Pueblo Nuevo tienen concejos comunitarios afrodescendientes, por lo que la administración municipal debe gestionar la cátedra afrodescendiente en compañía de estos concejos y acordar con la comunidad los saberes ancestrales que se involucrarán, de acuerdo a la normatividad (Ver anexo 4); de acuerdo a lo anterior, la institución contó con una plaza afro para dar cumplimiento a la cátedra de los grupos afrodescendientes, la cual se perdió entre los contenidos de las ciencias sociales y la poca comunicación entre docente con el concejo, perdiendo el rumbo de la cátedra etnoeducativa.

Debido a la necesidad de encontrar un camino de la educación intercultural acorde al contexto geográfico, cultural y social de la Institución Educativa se aborda un proyecto de investigación escolar el cual se estructura en las etapas de la ruta pedagógica formulada en cinco momentos.

Para desarrollar la propuesta, se seleccionaron 6 estudiantes cuyo auto-reconocimiento es afrodescendientes, 4 niñas de grado 11, una de séptimo y una de octavo; participantes de sexo femenino cuyas edades oscilan entre los 13 y 16 años; Se conforma el semillero de investigación el cual se denomina Diver-Ciencia, se tienen en cuenta un mayoría de grado undécimo por su formación en química que le brinde un mejor desarrollo conceptual al proyecto, las estudiantes habitan en los corregimientos de influencia de la Institución Educativa con concejo comunitario afro como son Pueblo Nuevo y Chambimbal; los cuales

pertenecen a un estrato socioeconómico 1 y 2 en ambos corregimientos (Cámara de Comercio, 2016).

### 3.2 Metodología.

El presente trabajo se aborda desde un enfoque cualitativo que permita la interacción entre los saberes de los ancestros con la curiosidad de las estudiantes participantes, el diseño etnográfico se encuentra en el marco del reconocimiento municipal como comunidades afrodescendientes, respaldadas en los concejos comunitarios con la necesidad de tener una educación que promueva su identidad; según (Sampieri, Collado, & Baptista, 2014) el diseño etnográfico de Estudios de casos culturales, donde se considera a una unidad (grupo, comunidad o ciudad) en función de toda la cultura (sistémicamente), desde su historia y evolución hasta todos sus subsistemas: social, económico y político, es así como el grupo de investigación Diver-ciencia le propone a la comunidad de Chambimbal-Buga construir una identidad alrededor de la relación fitotoponímica con el árbol de Chambimbe (*Sapindus saponaria*).

<b>MOMENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Acercamiento a la comunidad</b>	Las estudiantes del semillero reconocen en el árbol del chambimbe ( <i>Sapindus saponaria</i> ) diferentes narraciones de los ancestros sobre sus propiedades de jabón natural, de igual forma la relación entre el nombre del corregimiento con el del árbol, es así como se produce la inquietud por la identidad con el corregimiento como una necesidad cultural y ambiental.
<b>MOMENTO INICIAL</b>	<p><u>Percepción y motivación:</u> Situación la relación entre lo cultural y la ciencia para que las y los estudiantes comprendan que son parte activa de la evaluación del conocimiento.</p> <p>Sondear los aspectos básicos de las competencias en trabajo de laboratorio a través de la aplicación de una guía experimental que busca observar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconocer los instrumentos de laboratorio y el manejo de los mismos.</li> <li>2. Toma de decisiones respecto al registro de los datos obtenidos en la práctica.</li> <li>3. Explicar conceptos propios sobre las características de un jabón a través del contraste con lo observado en la práctica.</li> <li>4. Establecer acuerdos propios de trabajo en subgrupos que evidencien la capacidad de actividades grupales.</li> </ol>
<b>CONTEXTUALIZACIÓN</b>	<p><u>Pensarse y pensarnos:</u> A partir de la ambientación, indagar con las y los estudiantes sobre la experiencia de las personas de la comunidad con el jabón de chambimbe (<i>Sapindus saponaria</i>), además ampliar la información expuesta en los textos respecto a la función jabonosa del árbol.</p> <p>La información se obtiene a través de una entrevista semi-estructurada con los adultos mayores de la comunidad con la finalidad de revisar a la luz de la información bibliográfica.</p>

<p style="text-align: center;"><b>PROFUNDIZACIÓN</b></p>	<p><u>Dialogo de saberes:</u>  Identificar en la realidad socio-ambiental los diferentes aspectos a la luz de las ciencias, para el caso particular de la química y la exploración de las características de un jabón natural. En este punto se aplican pruebas básicas de espuma y ph a una muestra líquida que las personas aseveran era un jabón utilizado en otros tiempos. Se hace seguimiento al manejo de instrumentos, la relación entre la saponificación como reacción química y a las saponinas del extracto de chambimbe (<i>Sapindus saponaria</i>), revisar en la literatura la extracción de la saponina a partir de diferentes plantas.</p>
<p style="text-align: center;"><b>APLICACIÓN</b></p>	<p><u>Transformando realidades:</u>  Poner en relación la temática con su utilidad práctica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar extracción alcohólica de las saponinas con secado controlado, uso del baño maría, evaporación, filtración y diferentes técnicas en laboratorio (competencia procedimental).</li> <li>2. Comprobar resultados a partir de pruebas cualitativas (colorimétricas) que permitan identificar la presencia de saponinas.</li> <li>3. Generar nuevas inquietudes investigativas a partir de ensayos no controlados, como la elaboración de un jabón comercial o el uso como agente insecticida, en especial con larvas de zancudos que hacen parte del piso térmico del Valle del Cauca</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>EVALUACIÓN</b></p>	<p><u>Reconstruyendo saberes:</u>  Los participantes se enfrentan a la organización de la información, el diseño de material informativo y comunicativo de los resultados obtenidos para los diferentes grupos de la comunidad educativa.</p>

*Tabla 3. Adaptado de la cartilla de etnociencia de la Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaría de educación del Distrito, 2014*

Debido al interés por las características de los saberes ancestrales y teniendo en cuenta que la etnografía permite estudiar las características, estructura y funcionamiento de una estructura social (Sampieri, Collado, & Baptista, 2014), el diseño permite abordar la influencia de la comunidad en los intereses de aprendizaje de los estudiantes.

Los instrumentos seleccionados en el marco del diseño fueron:

- La entrevista como punto de acercamiento a los saberes ancestrales sobre la planta del chambimbe (*Sapindus saponari*).
- Una ruta pedagógica dividida en momentos los cuales permitieron el diseño de los instrumentos para aplicar en la clase de química.
- Guías de trabajo práctico y teórico, los cuales estuvieron acompañados por un registro de observaciones de campo (el salón o el laboratorio).

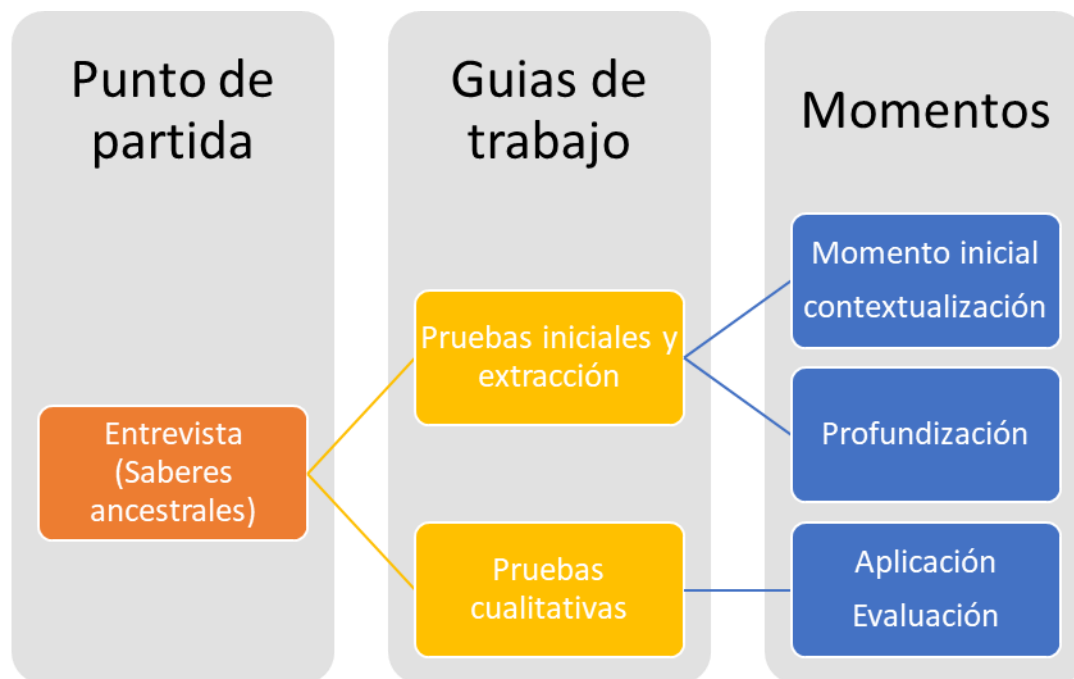


Figure 6: Síntesis de los pasos metodológicos. Elaboración propia, 2023

La reflexión se plantea desde algunos elementos que se estudian en un diseño etnográfico, tales como las categorías, temas y patrones (Sampieri, Collado, & Baptista, 2014), tomando estos tres componentes en este trabajo se establecen las siguientes relaciones:

- Las categorías: se establecen a partir del acercamiento a través de la entrevista de los abuelos de la comunidad, de igual forma surgen desde el aula de clase, con los estudiantes, para lo cual se establecen las siguientes:
  - Reconocimiento y uso de instrumentos de laboratorio.
  - Elaboración de productos caseros con funciones jabonosas
  - Relaciona los saberes ancestrales con conceptos químicos. Para establecer puentes en la enseñanza de las ciencias (Melo-Brito, 2017)
- Temas: Los elementos propuestos por el currículo nacional en el campo de la química entran en tensión con los saberes ancestrales sobre el jabón. En el currículo de los E.B.C. se proponen las siguientes acciones de pensamiento, que hacen referencia a las propiedades del carbono, los grupos funcionales orgánicos y las propiedades físicas y químicas:
  - Relaciono la estructura del carbono con la formación de moléculas orgánicas.
  - Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.
 (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006)

- Los patrones: Se relacionan directamente con las competencias y sus elementos manifiestos en las niñas del grupo de investigación, tales como el trabajo en grupo y la capacidad de comunicación.

### 3.2.1 La ruta pedagógica.

Apoyados en literatura de la cartilla de etnociencia de la Secretaría de Educación de Bogotá se adopta la ruta pedagógica (Rivera & González, 2014), de ella se realizan adaptaciones en algunos componentes de la secuencia debido a que se tienen contextos diferentes, el urbano y el rural.

En esta ruta se establecen 5 momentos: inicial, contextualización, profundización, aplicación y evaluación (Rivera & González, 2014), en la propuesta para el proyecto, cada momento reta al estudiante para que avance en sus intereses sobre lo abordado, en este caso un jabón natural a partir de una planta. Anexo 1.

Luego de establecer la ruta, se realiza la adaptación al jabón ancestral determinando las actividades puntuales que nos acerque a los objetivos Anexo 2.

En cada momento de la propuesta las estudiantes se acercan a las características que se observan en los jabones, esta aproximación es orientada por varias guías de trabajo experimental que exige la toma de decisiones, hacer acuerdos y promover la labor de un colectivo en pro de alcanzar el objetivo propuesto en la orientación de la guía, en la parte final de la ruta se encuentra la evaluación, esta se evidencia en la capacidad para comunicar los resultados con material elaborado a partir de su experiencia y la comunicación con diferentes grupos de la Institución Educativa. ciencia.

## 3.3 Resultados

El acercamiento a la comunidad sucede a través de las estudiantes, quienes cuestionan la validez de las historias que cuentan los abuelos y abuelas de la comunidad, entre ellas se resalta la del chambimbe (*Sapindus saponaria*), de la cual se afirma que es un jabón y que anteriormente se utilizaba bastante porque no había jabones comerciales. Son las mismas estudiantes que cuestionan lo que han escuchado y de esta forma se plantea el cuestionamiento acerca de las verdaderas propiedades jabonosas del árbol, además, ellas mismas proponen el juego de palabras entre el árbol y el nombre del corregimiento (también la quebrada lleva este nombre), Chambimbe y Chambimbal.

### 3.3.1 Resultados del momento inicial

Se desarrolla la guía de laboratorio en tres sesiones de 45 minutos de la clase de química y dos sesiones de 45 minutos con el grupo de investigación, cuyo objetivo es evidenciar competencias en el trabajo práctico de los estudiantes y generar inquietudes a partir del chambimbe (*Sapindus saponaria*) como un jabón natural de uso ancestral.

Los estudiantes evidencian dificultad en el manejo y comprensión del manejo de instrumentos tales como la balanza gramera, medir volumen en la probeta, la pipeta, normas de seguridad (por ejemplo: al momento de agitar la muestra); frente a la situación formulada se hace necesaria la explicación sobre el manejo de los instrumentos en el desarrollo de la práctica para poder realizar la toma de datos, en esta parte se evidencia una dificultad procedimental.

De igual forma, el grupo evidencia dificultades en relaciones interpersonales para desarrollar el trabajo, no hay funciones designadas para cada una de las integrantes y en algunos casos presentan desinterés por la labor, en especial las niñas de séptimo y octavo, por el contrario, las niñas de grado undécimo si presentan más interés por la labor.

En lo relacionado con la toma de datos se les indica que tienen autonomía para que hagan sus registros, en este caso la mayoría se inclinaron por realizar una tabla de registro (anexo 6), encontrando en ellas la siguiente tendencia:

- Registros con observaciones y la medición con instrumentos
- Registro descriptivo sin observaciones de medida con instrumentos
- Algunos elaboran hipótesis sobre algunos resultados obtenidos “Creemos que la altura (de la espuma) que dio fue porque el líquido era demasiado espeso”.

### 3.3.2 Momento de contextualización

El proceso se inicia promoviendo una entrevista abierta para personas mayores de 70 años y que suministren información acerca del árbol de chambimbe (*Sapindus saponaria*) o los jabones ancestrales, la meta es recolectar información sobre el jabón natural que se obtiene de un árbol llamado chambimbe (*Sapindus saponaria*) y del cual se dice en la comunidad de chambimbal que es un jabón natural.

Los estudiantes realizan la actividad con los familiares cercanos que suministrarán información acerca de jabones que se utilizaban en otros tiempos (anexo 5). En el siguiente cuadro se observan las ideas obtenidas.

Comentario	Idea general	Categoría
Vea, la lejía es hacerle unos roticos a un coquito de lata o cualquier “coco” lo que se sea de lata, se le hacen roticos, entonces a lo que ya tenga todos esos roticos le hecha la ceniza, le hecha agua, llena de agua la vasija y por debajo le pone una vasija a estilar la aguita que va cayendo, eso va saliendo como aguapanela, el color de acá, aguapanela o de agua y ya uno se echaba esa esa lejía en la en la cabeza y se bañaba pa la caspa porque eso también hace jabón	Procedimiento de elaboración de lejía.  Uso de la lejía como producto personal	Elaboración de productos ancestrales

<p>... palo que llama frutillo, cogía las frutas las machacaba y las estregaba bien en una vasija y esa agua quedaba como jabonosa y se la echaba uno en la cabeza, esos eran los jabones de ahora tiempos.</p>	<p>Uso del producto espumoso de una planta para lavar ropa.</p> <p>Uso de producto jabonoso para uso personal</p> <p>Planta de jaboncillo</p>	<p>Elaboración de productos ancestrales</p>
<p>Se recogían chambimbe eso que le dicen charilita y los machacaban y hacían la bolita y con eso lavaban</p>	<p>Planta de Chambimbe</p> <p>Uso del producto espumoso de una planta para lavar ropa.</p>	<p>Elaboración de productos ancestrales</p>
<p>Las quebradas en la cequia en ese tiempo no había acueducto aquí, todo era agua corrida por cequia.</p>	<p>Contexto ambiental para lavar.</p>	<p>Elaboración de productos ancestrales</p>
<p>... abuela me pica la cabeza, tengo caspa entonces ella decía mija espere le saco la lejía y ella en ponía ceniza en agua y al otro día la colaba y nos daba un liquidito que larga, líquido amarillo que larga la ceniza entonces uno se echaba ese líquido en la cabeza un rato y luego ya se lo sacaban</p>	<p>Uso de la lejía como producto personal</p>	<p>Elaboración de productos ancestrales</p>
<p>... a veces lo hacía lavar a uno el cabello con naranja agria, exprimía la naranja agria y se lo echaba uno y dejaba un rato y luego se lo juagaba y el cabello de uno era abundante bonito y todo, no se necesitan champús ni nada.</p>	<p>Uso de producto natural como producto personal</p>	<p>Elaboración de productos ancestrales</p>
<p>... cuando no había enteramente entonces nos mandaban a recoger las pepas del chambimbe eh para echarlas en un Platón con agua en un Platón que era de aluminio que la decían ponchera entonces era de aluminio y se echaban ahí a remojar un buen rato luego la escogía uno y la sobaba y sacaba las pepitas negras y dejaba toda la cáscara del chambimbe y la sobaba y la sobaba y eso era el jabón líquido y con eso se lava la ropa por decir la ropa de mi abuelo que era ropa de trabajo entonces con ese jabón se lavaba la ropa que era la ropa más vieja</p>	<p>Planta de Chambimbe</p> <p>Uso del producto espumoso de una planta para lavar ropa.</p>	<p>Elaboración de productos ancestrales</p>

*Tabla 4: Tendencias de entrevista en habitantes de la comunidad de Chambimbal-Buga*



La elaboración de productos ancestrales es conocida por la comunidad, estos van desde la “lejía” hasta el uso de las semillas del chambimbe. Se resalta que las historias de los productos jabonosos más antiguos son similares a los encontrados en la literatura, como es el caso de la lejía de la cual nos cuentan que: “roticos le hecha la ceniza, le hecha agua, llena de agua la vasija y por debajo le pone una vasija a estilar la aguita que va cayendo, eso va saliendo como aguapanela, el color de acá, aguapanela o de agua y ya uno se echaba esa lejía en la en la cabeza” de igual forma con la semilla del chambimbe (*Sapindus saponaria*), narra una abuela de la comunidad “se echaban ahí a remojar un buen rato luego la escogía uno y la sobaba y sacaba las pepitas negras y dejaba toda la cáscara del chambimbe y la sobaba y la sobaba y eso era el jabón líquido y con eso se lava la ropa”

En el primer acercamiento de las personas de la comunidad se encuentran narraciones relacionadas con la preparación de productos caseros con la finalidad de limpieza personal, como el caso de la lejía, la naranja agría o el lavado de ropa en el caso del chambimbe o jaboncillo, haciendo evocación del antiguo Chambimbal y su quebrada que lleva el mismo nombre.

Las personas entrevistadas ampliaron la información del uso del chambimbe en el marco de la memoria histórica y la técnica para lavar a partir de un producto natural, aspectos que se resumen en la figura 7:



*Figure 7: Tendencias de entrevistas a habitantes de la comunidad de Chambimbal-Buga, Valle.*

En la valoración de las entrevistas iniciales los estudiantes resaltan el saber de los ancestros “lo más importante que encontramos en las entrevistas fue el conocimiento que nos brinda cada persona, además de que coinciden en algunas cosas” (1-EST-Diverciencia), empiezan a surgir patrones en cuanto al uso ancestral del chambimbe, “todas las personas entrevistadas tenían casi la misma idea sobre el chambimbe” (2-EST-Diverciencia), en los diálogos con los abuelos y abuelas surgió bastante información que se decantó de acuerdo al interés propuesto por lo del jabón natural “hay muchas plantas que sirven para todo tipo de enfermedad y que las personas hoy en día las siguen utilizando para los remedios caseros” (3-EST-Diverciencia).

Como complemento al trabajo de campo los estudiantes empiezan a dar sus propias explicaciones acerca de los tipos de jabón, la relación entre la función del jabón y su espuma, además de la acción sobre la mugre (anexo 7) ¿Cómo crees que el jabón elimina la mugre? “teniendo un gran potencial de químicos de desinfección” (G-1-Grado 11) o “por sus componentes que matan las bacterias y dependiendo del jabón, desprende la mugre mucho más fácil” (G-1-Grado 11).

### 3.3.3 Momento de profundización.

Esta fase se desarrolla un componente teórico de dos sesiones de 45 minutos y dos sesiones prácticas de 45 minutos cada una.

Las estudiantes se organizan designando una líder de grupo, pero al contrario de la práctica de inicio cada una asume un rol dentro del grupo, el registro de datos, el manejo de instrumentos y se coordinan para los fundamentos teóricos.

Para realizar el seguimiento se realizan actividades de lectura y análisis, además se repite la práctica del momento inicial, pero incluyendo un extracto de chambimbe obtenido en laboratorio con el método propuesto en las entrevistas.

Los desempeños son observados a partir de la siguiente matriz elaborada a partir de los momentos iniciales y de contextualización.

Competencia en ciencias	Condiciones	Desempeño
<b>Procedimental</b>	Reconoce el instrumento de laboratorio y realiza mediciones o uso adecuado en el trabajo práctico	<p><b>Alto:</b> Aplica los principios técnicos para manejo de balanza, medir volúmenes, establecer ph (color), manejo de termómetro y orden en su espacio de trabajo.</p> <p><b>Medio:</b> Realiza mediciones con balanza, mide volúmenes, establece ph (color), manejo de termómetro y orden en su espacio de trabajo.</p> <p><b>Bajo:</b> Constantemente se le acompaña en las mediciones con balanza, volúmenes, establecer ph (color), manejo de termómetro y orden en su espacio de trabajo.</p>
<b>Conceptual</b>	Explica la relación entre saponina, saponificación y jabón, además de caracterizar condiciones como ph	<p><b>Alto:</b> Relaciona los términos asociados al jabón natural (saponina, saponificación y sapindus), establece el uso del jabón de acuerdo a las condiciones químicas del ser humano y el potencial comercial que presenta (por ejemplo, el ph)</p> <p><b>Medio:</b> Reconoce los términos asociados al jabón natural (saponina, saponificación y sapindus), establece el uso del jabón de acuerdo a las condiciones químicas del ser humano (por</p>

	y espuma	ejemplo, el ph) <b>Bajo:</b> No relacionan los términos asociados al jabón natural (saponina, saponificación y sapindus) y requiere de explicaciones adicionales para establecer las condiciones químicas necesarias en un jabón.
<b>Actitudinal</b>	Se comunica de forma adecuada con el grupo, cumple con sus responsabilidades acordadas y tiene interés por desarrollar su habilidad personal	<b>Alto:</b> Realiza acuerdos de trabajo en el grupo y cumple con las tareas asignadas, de igual forma reconoce sus capacidades para aportar al grupo (manejo de instrumentos, contenido, toma de apuntes, líder de grupo, etc), tiene actitud propositiva frente al trabajo teórico y práctico <b>Medio:</b> Realiza acuerdos de trabajo en el grupo y cumple con las tareas asignadas, de igual forma reconoce sus capacidades para aportar al grupo (manejo de instrumentos, contenido, toma de apuntes, líder de grupo, etc). <b>Bajo:</b> Tiene dificultades de comunicación con el grupo de trabajo y realizar tareas asignadas en acuerdos de trabajo, no muestra interés en evaluar sus capacidades para aportar al grupo.

*Tabla 4. Matriz de seguimiento de competencias en proyecto de Etnociencias de la Institución Educativa Tulio Enrique Tascón Chambimbal-Buga, valle*

De las lecturas realizadas se solicita que elaboren una síntesis del contenido a partir de la experiencia realizada en laboratorio con los componentes conceptuales de un jabón, se inicia con un fundamento histórico el cual se plasma en una línea de tiempo, aportando a la memoria histórica del contexto.

De las líneas de tiempo y la información obtenida, se observa que las estudiantes empiezan a relacionar la historia del jabón con los términos bases del proyecto (saponina, saponificación y sapindus), establece las condiciones del ph del jabón utilizado en sus orígenes y lo que realizan las abuelas con lo de la “lejía casera”.

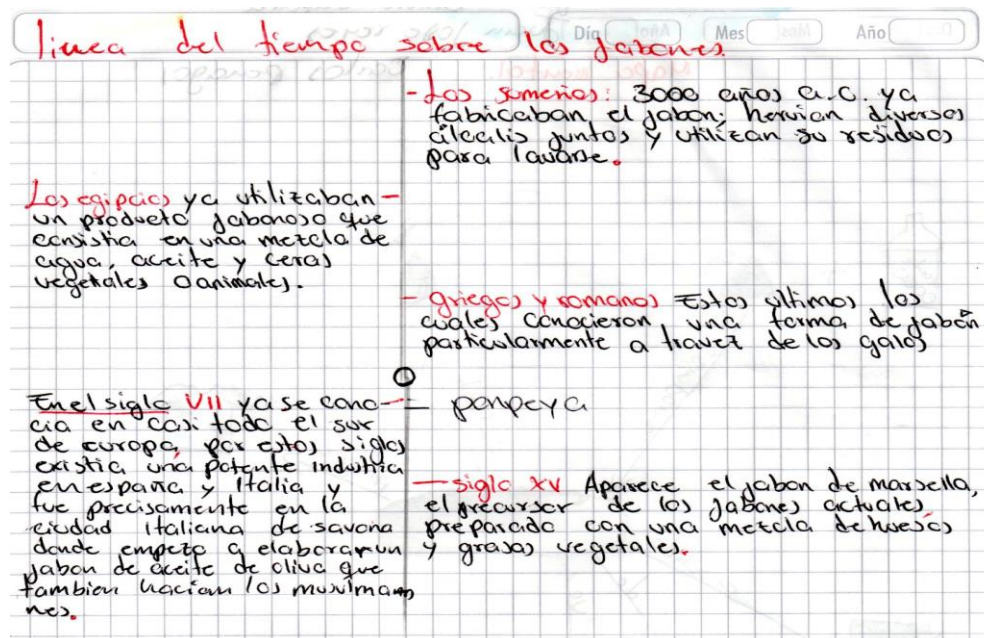


Figura 8: Línea de tiempo elaborada por estudiantes en el marco de contextualización histórica, estudiantes grado-11 y Diverciencia

Los conceptos se expresan en una síntesis de mapa mental en la cual se debe incluir el ejercicio lector de conceptos fundamentales que “se entendieron”.

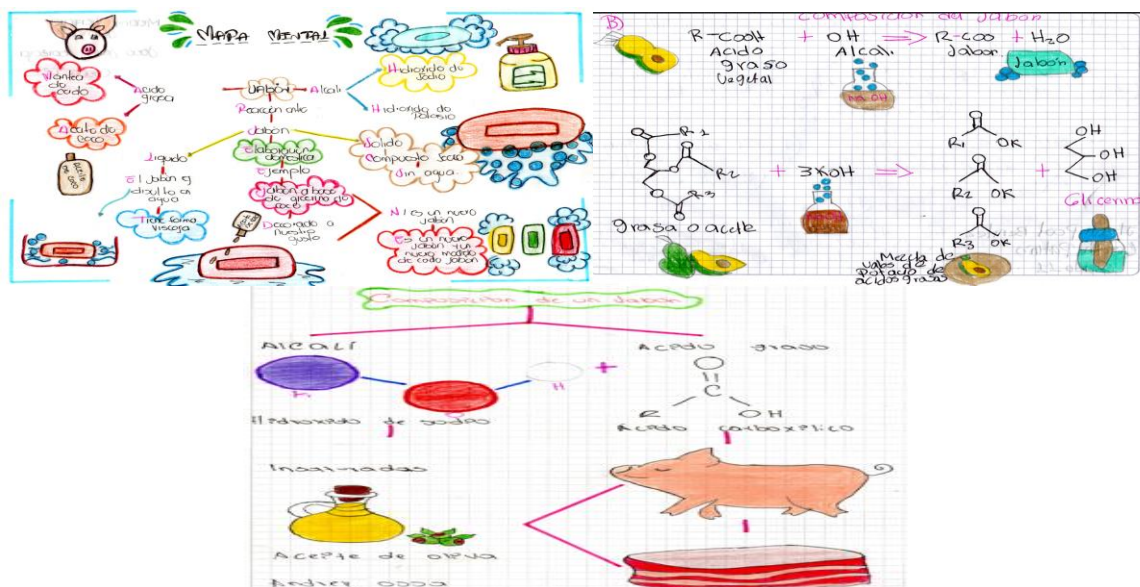


Figura 9: Mapas mentales de síntesis conceptual de jabones, estudiantes grado 11 y Diverciencia

Los mapas reflejan lo dialogado conceptualmente, encontrando los componentes básicos o materia prima de los jabones procesados y que los participantes relacionan con la práctica en laboratorio; en este aparte el estudiante empieza a evidenciar su capacidad para relacionar diferentes conceptos de la producción de jabones y en algunos casos con las estructuras químicas en las cuales se observa o destacan grupos funcionales, que en el caso de las niñas de undécimo han podido teorizar en clase de química.

Luego de repetir la práctica del momento inicial, las estudiantes presentan los resultados de ph y espuma, presentando una gráfica que resuma la información y con la que se pueda contrastar los resultados de la semilla del chambimbe, ellas mismas concluye que los resultados son similares al jabón comercial, pero con la particularidad de que la espuma tuvo unas características diferentes (por ejemplo: el tiempo de duración). Acá se evidencia la confrontación entre el saber disciplinar y el ancestral a fin de empezar a crear un puente conceptual (Melo-Brito, 2017) entre los saberes que aportó la comunidad y los elementos químicos.

La figura 10 evidencia el trabajo de laboratorio y la organización de la información, siendo clave el trabajo en grupo, la mejora en la comunicación gracias a la distribución de roles y los acuerdos de trabajo, referente a lo actitudinal las estudiantes evidencian mejoras en la comunicación, responsabilidad e interés por el desarrollo del trabajo.

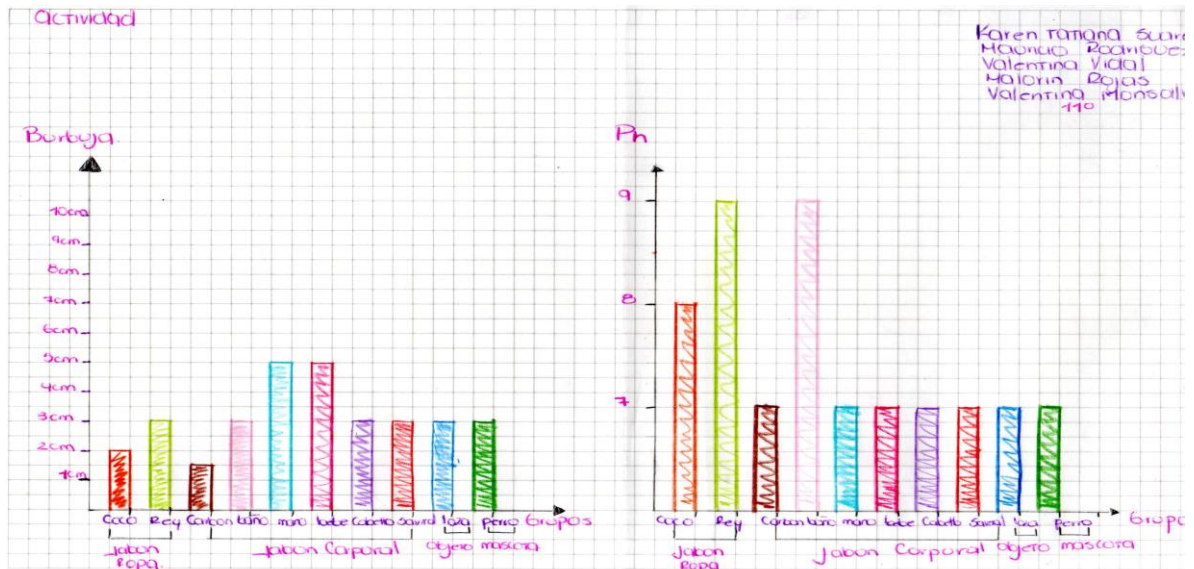


Figure 10: Grafica elaborada por los estudiantes de grado 11 y el grupo Diverciencia en análisis de jabones.

### 3.3.4 Momento de aplicación

La sesión más amplia, se tomaron 4 de 45 minutos y una sesión en la Universidad del Valle sede Tuluá con las estudiantes del grupo Diverciencia, la finalidad fue realizar pruebas químicas que permitieran certificar la presencia de saponinas en el extracto obtenido por las estudiantes, es así como ellas proponen una serie de conceptos que se relacionan entre si y el cual se resume en la

figura 11, la propuesta se basa en la necesidad de una síntesis para relacionar y no olvidar los términos asociados, la propuesta nace de las estudiantes de grado undécimo, mientras las niñas de séptimo y octavo, hasta el momento han sido parte del trabajo y escuchar.

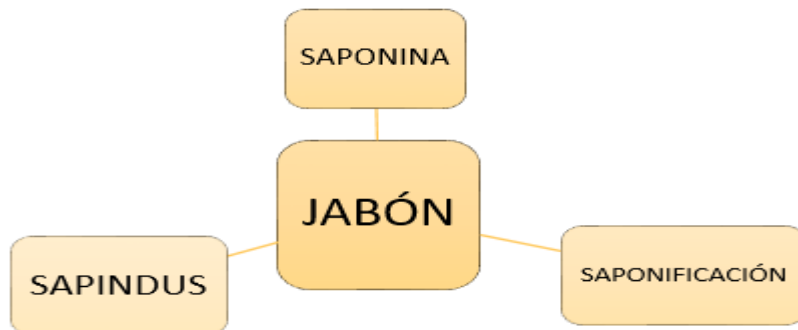


Figure 11: Triángulo conceptual de la relación en términos de jabón y el estudio realizado

La guía de extracción y caracterización de las saponinas a partir del chambimbe (*Sapindus saponaria*) en el anexo 8, pretende promover las competencias de las estudiantes del grupo Diverciencia-Tulina, en la siguiente tabla se hace el registro de los desempeños observados durante la práctica

Competencia en ciencias	Condiciones	Observación del desempeño
<b>Procedimental</b>	Reconoce el instrumento de laboratorio y realiza mediciones o uso adecuado en el trabajo práctico	<p><b>Desempeño alto:</b> Las estudiantes trabajan en grupos establecidos iniciando con el uso de la balanza para determinar la masa de semillas, tanto en semilla como la cascara a utilizar, se observa buen manejo del instrumento. Toman decisiones frente a la división de cascaras para trabajar con el 50% de la masa de cascaras en dos rutas, la primera secadas al aire libre y otra en el horno artesanal.</p> <p>Miden la temperatura del horno artesanal con termómetro de mercurio estableciendo el límite máximo de temperatura en 60 °C, por 3 horas.</p> <p>Realizan la maceración de ambos grupos con alcohol etílico al 70% por 48 horas, se establece un buen uso en la medición del volumen en probeta.</p> <p>Realizan el filtrado por gravedad utilizando filtro de café, el filtrado es sometido a evaporación del alcohol de tres formas: por horno artesanal, a temperatura ambiente y en baño maría de acuerdo a la sugerencia de las niñas de Diverciencia y consulta de literatura.</p> <p>Se reservan los extractos para las pruebas colorimétricas de saponinas.</p> <p>Ante la inquietud de las cascaras utilizadas, las</p>

		<p>vuelven a pasar por estufa y en un molino casero las pulverizan, ellas perciben el efecto en la respiración para lo cual deciden usar tapabocas (esto no estaba programado, pero las estudiantes contemplan la idea de un jabón en polvo).</p> <p>Avanzando más allá de la guía, proponen un ensayo para elaborar jabón con exfoliante utilizando el material que ellos mismo habían particulado y tamizado en una lámina de aluminio.</p> <p>El desempeño es alto por la demostración en el manejo de instrumentos, capacidad de medición y la recursividad en algunos procedimientos que no se incluyeron en la guía.</p>
<b>Conceptual</b>	<p>Explica la relación entre saponina, saponificación y jabón, además de caracterizar condiciones como ph y espuma</p>	<p><b>Desempeño alto:</b> Los grupos explican la relación de la saponina con el hecho de que se tenga un jabón natural a partir del árbol del chambimbe (<i>Sapindus saponaria</i>) tal y como lo habían narrado los ancestros en el trabajo de campo.</p> <p>Realizan observaciones sobre el olor del extracto relacionándolo con el café o los licores fermentados, además explican los cambios proponiendo el termino fermentación, en esta guía de trabajo queda claro que no hay un proceso de síntesis entre un ácido graso y un hidróxido porque la planta produce un compuesto de alto peso molecular (saponina) que cumple las mismas funciones obtenidas de la reacción química.</p> <p>La caracterización a partir de la espuma y el ph le permite a los estudiantes intuir que el extracto es un producto amigable con la naturaleza.</p>
<b>Actitudinal</b>	<p>Se comunica de forma adecuada con el grupo, cumple con sus responsabilidades acordadas y tiene interés por desarrollar su habilidad personal</p>	<p><b>Desempeño alto:</b> Inicialmente se conformaron grupos de acuerdo a la intención del proyecto, en general cumplieron la tarea, sin embargo, con el tiempo han mantenido sus grupos de amistades, pero la dinámica de trabajo ha sido buena.</p> <p><b>Desempeño básico:</b> De los grupos queda una estudiante con dificultades de aceptación por parte de sus compañeras, Camila<sup>1</sup> quien cuenta con PIAR pero sus compañeras argumenta que su problema es la falta de interés por el trabajo, a pesar de acompañarla en la instrucción se le dificulta seguir el procedimiento en lo que a mediciones se refiere, ella explica el tema del jabón y sus relaciones culturales.</p>

<sup>1</sup> Nombre sustituto de la estudiante

*Tabla 5. Observación de Práctica para la obtención de saponina a partir del sapindus saponaria, Buga, Valle*

La práctica formulada permite a las estudiantes demostrar que hay una evolución en el manejo de los instrumentos y las técnicas de laboratorio como la filtración por gravedad, el secado de las semillas (en el horno), la maceración de las semillas, el tamizado y el uso del alcohol, en este momento las competencias procedimentales se empiezan a evidenciar.

Referente a lo conceptual se observa claridad en las explicaciones que dan a partir del triángulo establecido en la figura 11, en lo actitudinal demostraron esfuerzo por comunicarse o por lo menos organizar los canales de comunicación basadas en el rol que desempeño cada una.

### 3.3.5 Momento de evaluación

Para iniciar el proceso de evaluación se propone dos acciones, en la primera las estudiantes elaboran un escrito de una página donde explican las razones físicas o químicas por las cuales piensa que el extracto de chambimbe (*Sapindus saponaria*) es un jabón; también en el escrito debe justificar la importancia de los jabones naturales o biodegradables para el medio ambiente. La información de los escritos se organiza en Atlas.TI, con la finalidad de obtener una tendencia que aporte al ejercicio de las competencias, los resultados se generalizan en la siguiente tabla: Las opiniones de las estudiantes se encuentran en el anexo 9.

Mujeres	Fi
Actitud ambientalista	5
Procedimiento práctico	9
Relación ancestral	1
Explicación química	2
uso cotidiano	2

*Tabla 6. Tendencias de opinión establecidas con el programa Atlas.Ti*

De acuerdo a la tabla 6 las estudiantes se sintieron mejor en los procedimientos prácticos, resaltan la importancia del manejo de los instrumentos y la influencia de estos en la demostración de que “el chambimbe es una planta que da un jabón natural”, es así como las estudiantes afirman que “nuestros abuelos han usado un jabón natural” y surgen ideas audaces como la de Camila, “porque no elaboramos un jabón con la saponina y lo vendemos”, es así como se empieza a tejer un puente entre lo ancestral con los procesos químicos.

Frente a la explicación química las estudiantes, ellas realizan exposiciones de sus resultados frente a otros grupos, con el apoyo de grado undécimo realizan la socialización de sus



resultados en los diferentes grados, desde primero a noveno, diseñan su propio material explicativo para realizar la socialización de acuerdo a cada grado y de esta forma narran su experiencia. En la figura 12 se observa la descripción de los pasos que ellas realizaron en las instalaciones del laboratorio, del colegio como de la Universidad del Valle



Figure 12: Folleto elaborado por las estudiantes del semillero de investigación en compañía con los estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Tulio Enrique Tascón Chambimbal-Buga

Cuenta Natalia<sup>2</sup>, “Es mejor el jabón del chambimbe porque así conservamos la quebrada”, es así como las estudiantes evidencian la actitud ambiental y la preocupación por su territorio, en este caso la fuente hídrica que lleva el mismo nombre del corregimiento.

Aunque Andrea<sup>3</sup> manifiesta las dificultades que se le presentaron para entender lo del jabón “profe, aun no entiendo como el chambimbe produce el jabón” también reconoce que aprender química desde la práctica fue una gran experiencia, afirma que “las mujeres también podemos hacer ciencia, pero eso es para el que le gusta”.

<sup>2</sup> Nombre cambiado de la estudiante de octavo

<sup>3</sup> Nombre cambiado para la niña con PIAR

## CAPITULO 4

### 4.1 Conclusiones

- o El seguir la ruta pedagógica desde el desarrollo de competencias a través de desempeños, permitió que los estudiantes se acercaran a la información ancestral para llevarla al aula de clase y poder confrontar con la química esos saberes de los abuelos y abuelas de la comunidad, los conceptos –por lo menos los básicos, referentes a la formación escolar- se aproximaran a las explicaciones pertinentes del árbol de chambimbe (*Sapindus saponaria*) como un jabón natural utilizando términos asociados a la química, de igual forma, el tema abordó elementos culturales del territorio afrodescendiente de Chambimbal-Buga.
- o Los laboratorios de colegio son limitados en sus materiales, sin embargo, se trabajó con recursos que permitieron a los participantes reconocer un instrumento, manipularlo y familiarizarse con el nombre y su función, también la técnica de trabajo adaptadas para la obtención del extracto de saponinas permitió comprobar que la teoría de las saponinas valida los saberes que tienen los abuelos y las abuelas en sus narraciones.
- o La investigación escolar debe contar con un diseño que le permita al estudiante una ciencia participativa, donde cuente con retos procedimentales, conceptuales y en especial actitudinales, porque la ciencia no se construye por individuos, se construye en grupos que se comunican y responsabilizan de su contexto social, cultural y ambiental.

### 4.2 Recomendaciones.

- o El aprendizaje de las ciencias y en especial la química, tiene diferentes contextos o aspectos en los que se puede basar su aprendizaje, en este trabajo se abordó una tradición cultural expresadas en narrativas de los habitantes del corregimiento de Chambimbal-Buga, por ello el método científico es la guía principal del trabajo en experimental, este proceso no se logra de la noche a la mañana, por lo anterior la importancia de que se realicen estos trabajos en grados inferiores, en lo posible desde primaria.
- o Los experimentos pueden ser un obstáculo en la investigación escolar, por los recursos que tenga cada colegio o la misma formación del profesorado, sin embargo, las estudiantes mostraron gran interés por la labor realizada porque la información hacia parte de sus casas (un jabón del árbol de chambimbe) y esto motivo la creatividad para que el tema funcionara.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, K., & Guevara, L. (2016). Extracción de saponinas de frutos de *Sapindus saponaria* (Choloque), y sus aplicaciones. *Revista de Ingeniería: Ciencia, tecnología e Innovación*, 37.
- Bartels-Roush, T. (2013). Diez cuestiones claves sobre el hielo y la nieve. *Investigación y ciencia*, 27-29.
- BINDEMAN, L. N. (2006). Supervolcanes. Cristales microscópicos de ceniza volcánica informan de las erupciones más devastadoras. *Investigación y Ciencia*, 6-13.
- Bonan, L., Bonanata, J., González, M., Pittaro, A., Chadwick, G., & Azpiaz, S. (2021). La significatividad del ciclo del agua: un camino para explorar modos de construir una educación científica intercultural. *Tecné, Episteme y Didaxis (TED)*(50), 15-34.
- Brimhall, G. (1991). Formación de los yacimientos minerales. *Investigación y ciencia*, 50-58.
- Cabo-Hernández, J., & Enrique, C. (2004). Hacia un concepto de ciencia intercultural. *Enseñanza de las Ciencias*, 137-146.
- Cámara de Comercio, B. (2016). *Informe Socioeconómico de la Zona Buga y su jurisdicción*. Buga: Cámara de Comercio de Buga. Obtenido de [https://ccbuga.org.co/sites/default/files/biblioteca/estudio\\_socioeconomico\\_zona\\_2016.pdf](https://ccbuga.org.co/sites/default/files/biblioteca/estudio_socioeconomico_zona_2016.pdf)
- Carlson, R. (2017). Los constituyentes primigenios de la tierra. *Nature*, 468-470.
- Diccionario de la lengua española. (s.f.). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://www.rae.es/>
- Ferrer, M. B. (2014). Agricultura científica. *Investigación y ciencia*, 84-87.
- Figueroa, D., & García-Bellido, J. (2012). Una ventana al primer instante del universo. *Investigación y ciencia*, 68-75.
- Flores, T., & Huamán, J. &. (2013). Estudio comparativo de tres metodologías cuantitativas de extracción de saponinas de la *Melisa officinalis* "Toronjil". *Revista Peruana de química e ingeniería química*, 47-51.
- Franco-Mariscal, A. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, Innovaciones didácticas*, 231-252.
- GLOBE. (23 de 08 de 2022). *Programa GLOBE*. Obtenido de <https://www.globe.gov/>
- Hazen, R. M. (2001). Origen mineral de la vida. *Investigación y ciencia*, 48-55.
- Jegede, O., & Aikenhead, G. (1999). Cross-Cultural science Education: A Cognitive Explanation of a Cultural Phenomenon. *Journal of Research in Science Teaching*, 269-287.
- Jiménez, M., & Caamaño, A. (2003). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Graó.
- Kump, L. R. (2011). El último gran calentamiento global. *Investigación y ciencia*, 28-33.

- Lévi-Strauss, C. (2014). *Todos somos caníbales precedido de El suplicio de Papá Noel*. (A. Blanco, Trad.) Ciudad de México: Fondo de cultura económica.
- Melo-Brito, N. B. (2017). 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. *Tecné Epísteme y Didaxis. TED*, 43-61.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. . Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Mostacero, L., Mejia, F., & O., & G. (2002). *Taxonomía de las fanerogamas útiles del Perú*. Lima: Normas Legales Trujillo.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2003). *Proyecto DeSeCo*. Obtenido de OCDE: [www.OECD.org/edu/statistics/deseeco](http://www.OECD.org/edu/statistics/deseeco)
- República, C. d. (1994). *Ley general de educación. Ley 115 de febrero 8 de 1994*. Bogotá D.C.: Unión Ltda.
- Rincón, L. E. (Julio 2012 ). Dinámica del ciclo del nitrógeno y fósforo en suelos. *Revista Colombiana de Biotecnología*. , 285-295.
- Rivera, A., & González, A. &. (2014). *Etnociencia. Perspectiva pedagógica de los estudios afrocolombianos para la enseñanza de las ciencias naturales*. Bogotá: Comité Editorial SEA.
- Robert Bear, D. R.-C. (2016). *Principles of Biology*.
- Robert Bear, D. R.-C. (s.f.). <http://cnx.org/contents/db89c8f8-a27c-4685-ad2a-19d11a2a7e2e@24.18>. Obtenido de <http://cnx.org/contents/s8Hh0oOc@9.10:1KV9fus6@4/Biogeochemical-Cycles>: <https://es.khanacademy.org/>
- Sachs, J. P., & Myhrcold, C. L. (2011). Cambios en el cinturón de lluvias. *Investigación y ciencia*, 84-89.
- Sampieri, R., Collado, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Mexico D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Thomas, C., Huamán, M. A., & Barrera, T. (2010). Extracción y clasificación de la saponina del *Sapindus saponaria* L., "Boliche". *Revista de ingeniería química*, 13(2), 36-39. Obtenido de [file:///C:/Users/digital/Documents/ETNOCIENCIA/CHAMBIMBE/0%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/digital/Documents/ETNOCIENCIA/CHAMBIMBE/0%20(2).pdf)
- Wolchover, N., Velasco, S., & Reading-Ikkanda, L. (2021). Física de partículas un nuevo mapa de las partículas y las interacciones. *Investigación y ciencia*, 30-35.

## LISTA DE ANEXOS

### ANEXO 1. Generalidades de la ruta pedagógica.

<b>MOMENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>MOMENTO INICIAL</b>	<p><u>Percepción y motivación:</u> Situación la relación entre lo cultural y lo ambiental para que las y los estudiantes comprendan que son parte activa del entorno natural. Dependiendo de las temáticas a abordar proponemos actividades o presentamos materiales que permitan generar esas reflexiones y motivaciones personales.</p>
<b>CONTEXTUALIZACIÓN</b>	<p><u>Pensarse y pensarnos:</u> A partir de la ambientación, indagaremos con las y los estudiantes sobre nuestras experiencias de vida en relación con el reconocimiento del entorno socioambiental, los recursos naturales o los discursos científicos.</p>
<b>PROFUNDIZACIÓN</b>	<p><u>Dialogo de saberes:</u> Contextualizar histórica y geográficamente los temas que se estén tratando: indagar, junto con los estudiantes, quienes produjeron estos conocimientos, en qué época y en qué lugar del mundo. Enunciar las características socio culturales de la sociedad que los produce; las costumbres, roles sociales, ritos, formas de organización, problemas y necesidades sociales. Identificamos en la realidad socioambiental las diferentes prácticas y sus impactos en la vida de las personas y sus entornos, asimismo explicaciones.</p>
<b>APLICACIÓN</b>	<p><u>Transformando realidades:</u> Poner en relación cada temática con su utilidad práctica: analizar junto con las y los estudiantes, el poder que tienen de transformar la realidad social, cómo lo hicieron en la época y el contexto que los produjo, cómo se usan en la realidad social actual y cuáles son las consecuencias.</p>
<b>EVALUACIÓN</b>	<p><u>Reconstruyendo saberes:</u> A partir de la comprensión de las experiencias y vivencias expuestas proponemos acciones y prácticas ambientales y de sostenibilidad que podamos incorporar a la cotidianidad de la escuela o la familia, como expresión consciente del aporte y la realidad de la cultura afro, negra, raizal y palenquera</p>

## ANEXO 2.

### Descripción de actividades en cada momento de la pedagógica

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar el desarrollo de competencias científicas en las dimensiones conceptuales, procedimentales y actitudinales en el estudio de un jabón natural.

#### **OBJETIVO ESPECIFICO:**

Confrontar las concepciones sobre lo que es un jabón desde la química y los saberes ancestrales de una comunidad afrodescendiente.

#### **RUTA PEDAGOGICA:**

<b>MOMENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD</b>
<b>MOMENTO INICIAL</b>	<p><u>Percepción y motivación:</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Recolectar muestras de jabones como el de azufre, de tierra, azul y de tocador.</li><li>2. Realizar pruebas en tubo de ensayo acerca de la cantidad de espuma que generan</li><li>3. Presentar una serie de supuestos, de uso de cada uno de los jabones observados.</li><li>4. Presentar un informe escrito de la siguiente pregunta: ¿Por qué se tienen diferentes tipos de jabones?</li></ol>
<b>CONTEXTUALIZACIÓN</b>	<p><u>Pensarse y pensarnos:</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Presentar la explicación de la estructura química de un jabón, los conceptos químicos relacionados y el principio de saponificación.</li><li>2. Los estudiantes socializan las principales características que “a su criterio” debe tener una sustancia jabonosa.</li><li>3. Presentación de los efectos contaminantes de los jabones y la diferencia con los detergentes.</li></ol>
<b>PROFUNDIZACIÓN</b>	<p><u>Dialogo de saberes:</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Indagar con las personas de la comunidad la existencia y forma de preparar jabones “caseros”, para ello se destina una guía de trabajo para aplicar en los alrededores del hogar.</li><li>2. Indagar los siguientes aspectos a través de entrevista<ol style="list-style-type: none"><li>a. ¿Qué es una “mancha”</li><li>b. ¿Cuáles son las manchas más difíciles de eliminar?</li><li>c. Describa dos formas o “formulas” para eliminar manchas</li></ol></li><li>3. Los estudiantes organizan la información en un folleto y los socializan con un pequeño stand, que se realiza en el salón de</li></ol>

	clase.
<b>APLICACIÓN</b>	<p><u>Transformando realidades:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crear grupos de trabajo que argumenten a través de un foro o panel los siguientes aspectos. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. El problema ambiental que generan los jabones y los detergentes.</li> <li>1.2. Importancia de los saberes ancestrales y la forma en que contribuyen al equilibrio ambiental</li> <li>1.3. Existe desventaja entre los productos obtenidos a partir de los saberes ancestrales y los productos elaborados industrialmente.</li> </ol> </li> <li>2. Entregar un escrito reflexivo sobre: los aportes que el conocimiento ancestral tiene para darle a la ciencia.</li> </ol>
<b>EVALUACIÓN</b>	<p><u>Reconstruyendo saberes:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A partir de la comprensión de las experiencias y vivencias expuestas proponga acciones y prácticas ambientales y de sostenibilidad que podamos incorporar a la cotidianidad de la escuela o la familia.</li> <li>2. Generar preguntas que no se han abordado con la temática abordada.</li> </ol>

## ANEXO 3.

Instrumento de trabajo del momento inicial con estudiantes del semillero de investigación

### Momento inicial

1. Objetivo: Caracterizar de forma empírica diferentes jabones y establecer “supuestos” de acuerdo a sus características cotidianas.
2. Materiales e instrumentos: Balanza gramera, tubos de ensayo, gradilla, regla, vidrio reloj, diferentes muestras de jabones.
3. Expectativas:
  - En los grupos de trabajo se establecen acuerdos de trabajo para desarrollar la investigación escolar relacionada con los jabones.
  - Acordar las muestras que se van a estudiar de forma inicial según su complejidad cultural (representativos en la comunidad y en los conocimientos ancestrales)
  - Desarrollar un seguimiento experimental inicial para caracterizar los aspectos cotidianos de cada muestra de jabón.
4. Procedimiento:
  - a. Tome cada una de las muestras y pese 1 gr de cada una de ellas, resérvelas para realizar las pruebas. Diseñar una tabla de registro de la información obtenida.
  - b. Establezcan el color de la muestra y proponga una explicación a los diferentes colores.
  - c. Determine la textura de cada una, establezca una explicación a las diferencias encontradas.
  - d. Deposite cada muestra en los tubos de ensayo y agite vigorosamente por 1 minuto, mida la altura que alcanza la espuma, registra en la tabla de datos.
  - e. Consulte y proponga una prueba adicional para las muestras de jabón, registre en la tabla de datos.
5. Resultados.

Responde a las preguntas asociando las respuestas con los resultados obtenidos.

1. ¿Por qué se presentan diferentes tipos de jabones en el mercado?
  2. Explica la presencia (alta o baja) de espuma en cada uno de los jabones
  3. ¿Cómo crees que un jabón elimina la mugre?
6. Formula preguntas que hayan surgido del tema abordado



## ANEXO 4: Marco legal de la etnoeducación.

Ley 115 de 1994 (Ley general de educación)

CAPITULO III: Educación para grupos étnicos

Art 55: Definición de etnoeducación

(...) se ofrece a grupos o comunidades que integran la nacionalidad y que posee una cultura, una lengua, unas tradiciones y unos fueros propios y autóctonos.

(...) educación ligada al ambiente, al proceso productivo, al proceso social y cultural (...)

Artículo 56: Principios y fines.

(...) además de los criterios de integridad, interculturalidad, diversidad lingüística, participación comunitaria flexibilidad y progresividad. Tendrá como finalidad afianzar los procesos de identidad, conocimiento, (...) e investigación en todos los ámbitos de la cultura.

Artículo 59: Asesorías especializadas

(...) el Ministerio de Educación Nacional y en concertación con los grupos étnicos, prestará asesoría especializada en el desarrollo curricular, en la elaboración de textos y materiales educativos y en la ejecución de programas de investigación (...).

De igual forma, para dar cumplimiento de lo establecido en la Ley general de educación se establece el decreto número 0804 de 1995 que hace referencia a la atención educativa para grupos étnicos; en el capítulo I relacionado con los aspectos generales se establece:

Artículo 1. (...) el compromiso de la elaboración colectiva, donde los distintos miembros de la comunidad en general, intercambian saberes y vivencias (...)

Artículo 2: Principios de la etnoeducación.

Literal e: Interculturalidad, entendida como la capacidad de conocer la cultura propia y otras culturas que interactúan y se enriquecen de manera dinámica y recíproca; contribuyendo a plasmar en la realidad social, una coexistencia en igualdad de condiciones y respeto mutuo.

En el capítulo III de las orientaciones curriculares especiales cita:

Artículo 14: (...) se fundamenta en la territorialidad, la autonomía, (...) e identidad según sus usos y costumbres.

ANEXO 5: Preguntas generadas durante el año lectivo 2022, con los estudiantes de grado 11.

Personas: Familiares cercanos que suministrarán información acerca de jabones que se utilizaban en otros tiempos.

Lugar: casco urbano de Buga-Valle y personas del corregimiento de Chambimbal

**Entrevista 1:**

EST 1: ¿Qué jabones utilizaban naturales antes mita?

ABU 1: Chambimbe

EST 1: y ¿cómo utilizaban eso?

ABU 1: Se machacaba la Pepa y eso votaba una espuma y con eso lalavaba

EST 1: ¿cuál más?

ABU 1: jabón de tierra, jabón de coco

EST 1: y ¿para el cuerpo, para lavar así también ropa y todo eso?

ABU 1: para el cuerpo bueno mita gracias

**Entrevista 2**

EST 2: Estamos con

MA 1: Ángela María Monsalve

EST 2: nació en

MA 1: Medellín

EST 2: ¿Qué jabones naturales utilizaban antes?

MA 1: el jabón de tierra

EST 2: ¿cómo lavaban anteriormente?

MA 1: en quebradas, por escasez de agua potable

EST 2: ¿llegaron a lavar con plantas?

MA 1: No.

**Entrevista 3:**

ABU 2: Veá, la lejía es hacerle unos roticos a un coquito de lata o cualquier “coco” lo que se sea de lata, se le hacen roticos, entonces a lo que ya tenga todos esos roticos le hecha la ceniza, le hecha agua, llena de agua la vasija y por debajo le pone una vasija a estilar la aguita que va cayendo, eso va saliendo como aguapanela, el color de acá, aguapanela o de agua y ya uno se echaba esa esa lejía en la en la cabeza y se bañaba pa la caspa porque eso también hace jabón.

El jabón de tierra, pues ese sí, pues los jabones antiguos fue el rey y el jabón de tierra, pues eso sí lleva mucho ingrediente y lleva mucho trabajo, también va con lejía pero eso sí lleva mucho trabajo pero anteriormente los jabones eran esos, el jabón de tierra, la lejía ...

También se consigue uno, un palo que llama frutillo, cogía las frutas las machacaba y las estregaba bien en una vasija y esa agua quedaba como jabonosa y se la echaba uno en la cabeza, esos eran los jabones de ahora tiempos.

Esos eran todos, era que uno se bañaba pero el jabón más más especial era el el rey y el de tierra.

Entrevista 4:

ABU 3: La señora Zulay Valencia Gil.

EST 4: primera pregunta ¿Qué jabones naturales usaban antes?

ABU 3: el rey, siempre el rey pero no jabón natural.

EST 4: o sea hecho a base natural como tierra o carbón

ABU 3: no yo mi mamá era la que utilizaba jabón de tierra pa lavarse el pelo, pero yo no, era champú y jabón pa bañarse uno, más que todo usaban era jabón rey, no más.

EST 4: pero y ese jabón de tierra donde lo compraban?

ABU 3: eso lo compraban en la galería

EST 4: desde entonces ¿en qué Año?

ABU 3: yo conocí ese jabón como en el 60 que tenía yo 9 años

EST 4: y ¿había más jabones en esa época?

ABU 3: claro e había un jabón PARAMÍ un jabón así en una cajita.

EST 4: y era natural?

ABU 3: No eso era...

EST 4: ¿Más jabón natural ha utilizado?

ABU 3: yo no sé porque yo siempre compraban era el jabón.

Entrevista 5:

EST 5: ¿Cuántos años tiene usted tío?

TIO 1: en el momento 75.

EST 5: ¿usted es del corregimiento de chambimbal?

TIO 1: sí

EST 5: ¿cómo se hacía el jabón natural antes?

TIO 1: Se recogían chambimbe eso que le dicen charilita y los machacaban y hacían la bolita y con eso lavaban

EST 5: y ¿lo usaban para lavar en las quebradas?

TIO 1: Las quebradas en la cequia en ese tiempo no había acueducto aquí, todo era agua corrida por cequia.

Entrevista 6

EST 6: Buenas noches ¿con qué jabón, eh qué jabón se utilizaban antes?

ABU 4: antes se utilizaban los jabones, utilizaba lo que era el jabón rey, que fue el primer jabón que salió, el jabón de tierra, otro producto que servía para lavar lo utilizaban mucho que las viejitas cogían a garrote era el chambimbe.

Entrevista 7

EST 7: ¿Abuela que jabón utilizaban para bañarse?

ABU 5: mami para bañarse uno, mi abuela compraba un jabón que se llamaba tricofero de barry y olía hasta bueno el jaboncito, en una cajita negra y se llamaba tricofero de barry o jabón Reuter o sea después del tricofero se llamaba jabón Reuter, eh entonces con eso era que se bañaba uno y cuando decía que abuela me pica la cabeza, tengo caspa entonces ella decía miya espere le saco la lejía y ella en ponía ceniza en agua y al otro día la colaba y nos daba un liquidito que larga, líquido

amarillo que larga la ceniza entonces uno se echaba ese líquido en la cabeza un rato y luego ya se lo sacaban y se echaba el jabón reuter o el tricofero de barry, y ya, Y también a veces lo hacía lavar a uno el cabello con naranja agria, exprimía la naranja agria y se lo echaba uno y dejaba un rato y luego se lo juagaba y el cabello de uno era abundante bonito y todo, no se necesitan champús ni nada.

**Entrevista 8:**

EST 8: ¿Qué jabones naturales usaban antes?

ABU 6: mami antes se utilizaba el jabón de tierra que o barrita así chiquitita que se compraba que se llamaba jabón azulejo y cuando no había enteramente entonces nos mandaban a recoger las pepas del chambimbe eh para echarlas en un Platón con agua en un Platón que era de aluminio que la decían ponchera entonces era de aluminio y se echaban ahí a remojar un buen rato luego la escogí a 1 y la sobaba y sacaba las pepitas negras y dejaba toda la cáscara del chambimbe y la sobaba y la sobaba y eso era el jabón líquido y con eso se lava la ropa por decir la ropa de mi abuelo que era ropa de trabajo entonces con ese jabón se lavaba la ropa que era la ropa más vieja con la ropa la ropa más buena se lavaba con el jabón de tierra o se lavaba con jabón azulejo que íbamos a lavar a la quebrada ya eso era y había una plantica también que mi abuela decía que para la ropa blanca una plantica que todavía se da por ahí de una hojita ovaladita y entonces para la ropa blanca se jabona con el jabón azulejo y se le sobaba esa yerbita de la plantita sobaba y se soba hasta que quedara verdecito luego se sacudía bien se ponía el sol y échele agua y echale agua un buen rato y luego si la juagaba uno y la ropa queda blanquita.

**Entrevista 9:**

EST 9: ¿cuántos años tiene?

ABU 7: 72

EST 9: y ¿en qué lugar vive?

ABU 7: Pueblo Nuevo

EST 9: ¿qué jabones usaban antes?

ABU 7: Los normales de lavar la gente se bañaba con el jabón normal de lavar rey que es el jabón más antiguo y el que ellos llamaban los abuelos y disque jabón de tierra.

EST 9: y ¿cómo era ese jabón de tierra?

ABU 7: Era un jabón de cuadro pequeño y le decían de tierra porque era de color oscuro era muy bueno para sacar la mugre.

ANEXO 6: Registro de datos por parte de los estudiantes de forma autónoma y en grupos

Jabón en barra 22.09.22

- Jabón de casa de lavar  
Caja de fete peso: 8g se le añade 1g de jabón de casa = 9g
- Jabón de baño  
Caja de fete peso: 8g se le añade 1g de jabón de baño = 9g
- Jabón lavaplatos  
Caja de fete: 8g y se le agrega 1g de g.l
- Jabón azul  
Caja de fete: 8g y se le agrega 1g de g.l
- Jabón rey  
Caja de fete: 8g y se le agrega 1g de g.l

Jabón líquido

- Jabón lavaplatos: 1ml
- Jabón de lavante: 1ml
- Jabón de Aduca: 1ml
- Frámbo de bebe: 2ml
- Jabón de lavamano: 3ml

Manejo de instrumento volumétrico y balanza  
Registra datos medidos

Grupo n° 2

Jabón	Observación & Tubo ensayo	Observación & Tubo ensayo	Observación & Tubo ensayo	Observación & Tubo ensayo
Carbon	Color negro sólido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma con burbujas pequeñas al bath	3 gotas de feniltaleina - Endo
Rey azul	Color azul sólido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 3 cm burbujas pequeñas	3 gotas de feniltaleina - ph
Baño	Color marrado sólido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 3 cm burbujas pequeñas	3 gotas de feniltaleina - ph
Coco	Color blanco sólido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 2 cm burbujas pequeñas	3 gotas de feniltaleina - Cam
Manos	Color azul líquido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 5 cm burbujas grandes	3 gotas de feniltaleina - ph
Bebe	Color rosado líquido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 5 cm burbujas grandes	3 gotas de feniltaleina - ph
Cabello	Color blanco líquido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 3 cm burbujas grandes	3 gotas de feniltaleina - no C
Perro	Color verde líquido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 3 cm burbujas grandes	3 gotas de feniltaleina - no C
Sanital	Color rosado líquido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 3 cm burbujas pequeñas	3 gotas de feniltaleina - ph
Lava	Color blanco líquido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 3 cm burbujas medianas	3 gotas de feniltaleina - ph

Jabón	Observación & Tubo ensayo	Observación & Tubo ensayo	Observación & Tubo ensayo	Observación & Tubo ensayo
Carbon	Color negro sólido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma con burbujas pequeñas al bath	3 gotas de feniltaleina - ph
Rey	Color azul sólido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 3 cm burbujas pequeñas	3 gotas de feniltaleina - ph
Baño	Color marrado sólido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 3 cm burbujas pequeñas	3 gotas de feniltaleina - ph
Coco	Color blanco líquido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 2 cm burbujas pequeñas	3 gotas de feniltaleina - Cam
Manos	Color azul líquido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 5 cm burbujas grandes	3 gotas de feniltaleina - ph
Bebe	Color rosa líquido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 5 cm burbujas grandes	3 gotas de feniltaleina - ph
Cabello	Color blanco líquido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 3 cm burbujas grandes	3 gotas de feniltaleina - ph
Perro	Color verde líquido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 3 cm burbujas grandes	3 gotas de feniltaleina - ph
Sanital	Color rosado líquido	Se le agrega 2 ml de agua	Espuma 3 cm burbujas pequeñas	3 gotas de feniltaleina - ph

Jabón	Observación	Tiempo - 1 min	Observación	Tiempo - 1 min
Carbon	Color negro sólido, olor fuerte	# 11	La espuma subió a 5 cm su olor no cambió a uno más básico	5 min sustancia básica
Rey	Color azul sólido, olor fuerte	# 12	La espuma subió a 3 cm su olor cambió a uno más básico	5 min sustancia básica, color rosa claro
Baño	Color marrado sólido, olor fuerte	# 13	La espuma subió a 5 cm su olor cambió a uno más básico	5 min sustancia básica con pH bajo color rosado oscuro
Coco	Color blanco sólido, olor fuerte	# 14	La espuma subió a 6 cm su olor no cambió a uno más básico	5 min sustancia básica color rosado, intensidad alta
Manos	Color azul sólido, olor fuerte	# 15	La espuma subió a 5 cm su olor cambió a uno más básico	5 min sustancia básica

Registra observaciones sin medición

ANEXO 7: Trabajo colectivo de grado 11 en el momento de la contextualización y reflexión de parte del grupo de investigación Divercencia-Tulina

G1 - Grado 11

8. ¿Cuales son los tipos de plantas?

9. ¿Cuales son los tipos de plantas?

10. ¿Cuales son los tipos de plantas?

11. ¿Cuales son los tipos de plantas?

12. ¿Cuales son los tipos de plantas?

13. ¿Cuales son los tipos de plantas?

14. ¿Cuales son los tipos de plantas?

15. ¿Cuales son los tipos de plantas?

16. ¿Cuales son los tipos de plantas?

17. ¿Cuales son los tipos de plantas?

18. ¿Cuales son los tipos de plantas?

19. ¿Cuales son los tipos de plantas?

20. ¿Cuales son los tipos de plantas?

Grupo 1 - Grado 11

1. ¿Por que se presentan diferentes tipos de jaleones en el mercado?

2. ¿Por que cada jaleon tiene una función, aunque haya jaleones que se usen para el mismo fin, como pueden ser los jaleones de agua y los jaleones de tierra?

3. ¿Por que la presencia (alta o baja) de espuma en cada uno de los jaleones?

4. ¿Por que cada jaleon tiene una función, aunque haya jaleones que se usen para el mismo fin, como pueden ser los jaleones de agua y los jaleones de tierra?

5. ¿Por que la presencia (alta o baja) de espuma en cada uno de los jaleones?

6. ¿Por que cada jaleon tiene una función, aunque haya jaleones que se usen para el mismo fin, como pueden ser los jaleones de agua y los jaleones de tierra?

Grupo 3 - Grado 11

1. ¿Por que se presentan diferentes tipos de jaleones en el mercado?

2. ¿Por que cada jaleon tiene una función, aunque haya jaleones que se usen para el mismo fin, como pueden ser los jaleones de agua y los jaleones de tierra?

3. ¿Por que la presencia (alta o baja) de espuma en cada uno de los jaleones?

4. ¿Por que cada jaleon tiene una función, aunque haya jaleones que se usen para el mismo fin, como pueden ser los jaleones de agua y los jaleones de tierra?

5. ¿Por que la presencia (alta o baja) de espuma en cada uno de los jaleones?

6. ¿Por que cada jaleon tiene una función, aunque haya jaleones que se usen para el mismo fin, como pueden ser los jaleones de agua y los jaleones de tierra?

Helen Dayana Rojas Hernández



Evaluación de la actividad

- ¿Qué es lo más importante que encontramos en las entrevistas?
- Según lo escuchado y nuestra idea de investigación, ¿Vamos por el camino correcto? ¿Por qué?
- A partir de la experiencia vivida, ¿Cuál debería ser el siguiente paso en la investigación?

Desarrollo

1. ¿Cuales son las plantas que son para todo tipo de enfermedad y que las personas hoy en día los deben utilizar para los remedios caseros y no poner nombres de plantas que no conocemos.
2. ¿Por que con base a las plantas que hemos en las entrevistas nos dieron el chombimbo para que ofrecen las plantas medicinales y nos dieron mucha información sobre el chombimbo.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA

04 01 2022

Evaluación de la actividad

- ¿Qué es lo más importante que encontramos en las entrevistas?
- Según lo escuchado y nuestra idea de investigación, ¿Vamos por el camino correcto? ¿Por qué?
- A partir de la experiencia vivida, ¿Cuál debería ser el siguiente paso en la investigación?

Desarrollo

1. ¿Cuales son las plantas que son para todo tipo de enfermedad y que las personas hoy en día los deben utilizar para los remedios caseros y no poner nombres de plantas que no conocemos.

2. ¿Por que con base a las plantas que hemos en las entrevistas nos dieron el chombimbo para que ofrecen las plantas medicinales y nos dieron mucha información sobre el chombimbo.

ANEXO 8. Guía de trabajo práctico de extracción y pruebas químicas relacionadas con la extracción de saponinas.

**TULIO ENRIQUE TASCÓN CHAMBIMBA- BUGA**  
**GUIA LABORATORIO**  
**GRUPO DIVERCIENCIA**  
**QUÍMICA**

**Título:** Reconozco las saponinas con pruebas químicas

**Objetivo:** Caracterización química de saponinas obtenidas del *Sapindus saponaria* “chambimbe” en el corregimiento de Chambimbal-Buga.

**Material:**

1. Instrumentos: Embudo de gravedad, papel filtro, estufa, caja de petrí, vaso de precipitado de 200 ml, embudo de separación, baño maría (BM), tubos de ensayo, pipetas, pera, tubo de ensayo de 16 mm, gradilla
2. Reactivos: ácido sulfúrico, anhídrido acético, cloroformo,  $\alpha$ -naftol (0.1%), etanol 70%, n-butanol, acetato de etilo, ácido clorhídrico 2N, agua destilada.

**Fundamento teórico:** De acuerdo a la literatura el fruto del chambimbe (*sapindus saponaria*) contiene saponinas triterpenoidales, taninos, gomas, azúcares y aceites. Los saberes ancestrales de la comunidad de Chambimbal en Buga y la cual ha establecido una relación Fito-toponímica con la planta (relación entre el nombre de la planta y el del corregimiento), identifican a la planta como un jabón natural, al igual que su disminución en la zona, debido a que se usaba para producir carbón, esto último a las propiedades que le otorgan los taninos.

Las saponinas son glucósidos en los cuales varias unidades de monosacáridos se enlazan mediante un enlace glicosídico a un resto denominado aglicón. El aglicón puede ser naturaleza tritérpica o esteroidal y en función de esto, se pueden clasificar las saponinas.

## SAPONINAS ESTEROIDES

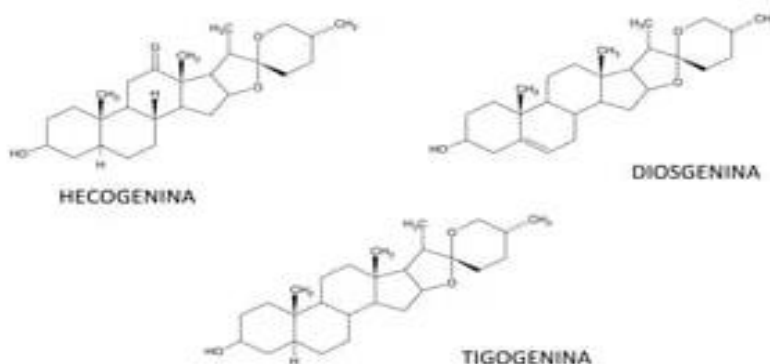


Ilustración 1 <https://image.slidesharecdn.com/terpenosyesteroides2012-120503005705-phapp02/85/terpenos-y-esteroides-2012-51-320.jpg?cb=1666632867>

De acuerdo a la bibliografía las saponinas son productos de defensa de los vegetales contra sus patógenos, especialmente hongos, y se encuentran sobre todo en las zonas más externas de las plantas [3]. Se denomina saponina a sustancias de tipo heterósido que tienen propiedades comunes. Son afrógenos: producen espuma persistente por bajar la tensión superficial.

Las saponinas poseen elevado peso molecular, y su aislamiento en estado puro ofrece ciertas dificultades. Son solubles en agua, etanol y metanol diluidos y en caliente. Es preferible secar la muestra ya que el fruto cuando no está seco es muy gomoso.

Para purificar los cristales debe usarse solventes apolares. Se mejora la obtención de cristales neutralizando la solución y dejando evaporar al ambiente

**Procedimiento:** Antes de iniciar el trabajo práctico debes elaborar una ruta del procedimiento con el grupo de trabajo (diagrama de flujo), debes ser cuidadoso y cuidadosa con la toma de datos.

## 1. Extracto vegetal y purificado

### a. Primer método de extracción

La muestra de la cáscara de chambimbe se muele (triturar) y se deja macerar con etanol al 70% durante 48 horas al medio ambiente. Se filtra y se reserva el extracto alcohólico. Luego las cáscaras nuevamente se extraen con alcohol al 70% por 24 horas más y se filtra. Se reúnen los extractos alcohólicos y se concentran a sequedad hasta obtener un residuo siruposo, el cual se disuelve en 10 ml de agua y se extrae usando n-butanol en una pera hasta agotamiento. El extracto alcohólico se lleva a sequedad y se obtiene un residuo sólido (extracto bruto de saponinas) en el cual se harán las pruebas características de las saponinas.

Luego se hidrolizó el extracto de saponinas disolviéndolo en 10 mL de agua al cual se le agregó 10 mL de ácido clorhídrico 2N y fue llevado a reflujo durante dos horas. Luego se extrae con acetato de etilo en una pera, la fase orgánica se deja evaporar y se obtienen cristales parduscos que por técnicas de recristalización se purifican obteniéndose cristales blanquecinos.

### b. Extracción de saponinas La muestra de Sapindus saponaria

Secado en estufa a 60 °C, hasta la obtención de un peso constante. Luego se procede a moler la muestra (cáscara). Se pesan 5 gr. de la muestra seca y molida y se coloca en un tubo de ensayo, añadiéndole 6 ml de etanol al 75%; y puesto a hervir en BM por 15 minutos. Se filtró y el extracto etanólico se evaporó a sequedad, con la finalidad de realizar el test afrosimétrico y las pruebas de identificación.

## 2. Pruebas químicas

- a. Prueba de Liebermann Burchard: Se toma una pequeña cantidad de extracto (alícuota de 1 ml o menos) y se añaden 2 ml de anhídrido acético, 2 ml de cloroformo y se enfría a 0°C. Se añaden 2 gotas de ácido sulfúrico. La aparición de una coloración azulada que pasa a anaranjado para luego volverse verde, indica que la reacción es positiva.



- b. Prueba de Salkowski.- Se toma una pequeña cantidad del extracto y se le añaden 2 ml de cloroformo y 2 ml de ácido sulfúrico. Una coloración anaranjada indica reacción positiva.
- c. Prueba del  $\alpha$  naftol: En un tubo de ensayo se coloca una pequeña cantidad de extracto alcohólico seco (alícuota de 1 ml o menos) y se añaden 2 ml de etanol y 2 gotas de solución 0.1% de  $\alpha$  – naftol, luego adiciona con cuidado y por la pared del tubo de ensayo 2 ml de ácido sulfúrico. La reacción es positiva cuando en la interfase se forme un anillo de color violeta.
- d. Test Afrosimétrico: Se toma la cuarta parte del extracto etanólico seco en un tubo de ensayo y se añade 5 ml de agua destilada, se calienta al BM hirviendo por 2 minutos, se agita vigorosamente, observándose la aparición de espuma muy persistente; la persistencia en minutos de la espuma se califica con cruces: 5 - 20 min. (+); 20 - 25 min. (++); 30 - Más (+++).
- e. Índice afrosimétrico. (I . A.): Es el número que expresa el volumen en centímetros cúbicos en que está disuelto un gramo de material saponínico para producir espuma de un centímetro de altura en un tubo de 16 mm., de diámetro que contiene 10 ml., de solución.

Este método de evaluación de saponinas está basado en la propiedad físico-química que presentan las soluciones acuosas de saponinas, de disminuir la tensión superficial de los líquidos acuosos, provocando abundante espuma por agitación. En esta medida es preciso efectuarla en determinadas condiciones para que pueda tomarse como base analítica. Para determinarlo se procede primero a preparar un lixiviado de la muestra al 0.5%.

Se toman 10 tubos del mismo diámetro (16 mm) y se coloca 1 ml. de la solución de la muestra en el primer tubo, 2 ml., en el segundo tubo, 3 ml., en el tercer tubo y así sucesivamente hasta llegar a 10 ml., en el décimo tubo.

Se completó a 10 ml., con agua destilada en todos los tubos, se agitó medio minuto y se dejó en reposo a los tubos por 15 minutos al cabo de los cuales se vio en qué tubo la espuma alcanza 1 cm., de altura (medida convencional). Si este índice es inferior a 20 puede decirse que la muestra prácticamente no contiene saponinas

<http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/saponinas.html>

**Resultados:** Registra los resultados obtenidos en los siguientes formatos:

PRUEBA	CAMBIO ESPERADO	CAMBIO OBTENIDO	CONCLUSIÓN
Liebermann Burchard	Aparición de una coloración azulada que pasa a anaranjado para luego volverse verde.		
Salkowski.	Coloración anaranjada.		
$\alpha$ naftol	La interfase se		

	forma un anillo de color violeta		
Observaciones adicionales:			

TEST-Afrosimétrico

TUBO DE ENSAYO	5 - 20 min. (+).	20 - 25 min. (++)	30 - Más (+++).
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

TEST-Afrosimétrico (método 2)

TUBO DE ENSAYO	VOLUMEN DE MUESTRA (ml)	ALTURA DE ESPUMA (cm)	OBSERVACIONES Características de la espuma, cambios en el tiempo de la espuma y cualquier otro rasgo
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

ANEXO 9: Opiniones de las estudiantes de grado 11 y del grupo de investigación Diverciencia sobre el trabajo realizado con el chambimbe (*Sapindus saponaria*).

Experimentamos como se sentia pelar el chambimbe (Lizath)	Procedimiento práctico
Al trabajar con los implementos como lo son el termómetro y el mazo (con mortero) debemos tener paciencia (Marlly)	procedimiento práctico
Algunas pepas que tienen algo por dentro que es babosa y pegajosa (María)	procedimiento práctico
Agrega agua a la cascara y se "machaca" en el mazo (en el mortero) empieza a oler como a cacao (María)	procedimiento práctico
Jabones naturales es que no tengan tantos químicos (María)	Actitud ambientalista
Contextura de la cascara de "este" tiene consistencia como babosa y pegajosa (Daniela R)	Procedimiento práctico
Al agregarle agua caliente aquella cascara suelta una sustancia y hace espuma (Daniela R)	Procedimiento práctico
Hace espuma debido a la gran cantidad de la sustancia saponina (Daniela R)	Procedimiento práctico
Se piensa que el chambimbe es un jabón es que se utilizo por nuestros antepasados para la limpieza de su cuerpo o ropa (Leidy)	relacion con lo ancestral
Al mezclarse con agua provoca una espuma (Leidy)	Procedimiento práctico
Su contextura es suave y blanca (Leidy)	Procedimiento práctico
Los jabones naturales es que estos no tendrán tantos conservan (conservantes) o químicos que afecten el medio ambiente (Leidy)	Actitud ambientalista
A la hora de degradar serán más rapidos (Leidy)	Actitud ambientalista
Al tener componentes vegetales es soluble para los suelos (Leidy)	Actitud ambientalista
Los chambimbres tienen moléculas químicas (Melany)	explicación química
Es un jabón porque las sustancias que tiene o también creo que es por los químicos (Daniela)	explicación química
Aunque el chambimbe ( <i>Sapindus saponaria</i> ) produce espuma, no limpia ni hidrata la piel, ni limpia la ropa como otros jabones (Laura-NEE)	uso cotidiano
El chambimbe es un jabón natural para la limpieza (Valery)	uso cotidiano