

**SECUENCIA DIDÁCTICA CON ENFOQUE CTSA PARA FAVORECER EL
APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA A TRAVÉS DE LA CHAMBA (*Campomanesia
lineatifolia*) CON ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN RURAL**

KELLY JOHANA CALDERÓN MORALES

Código: 2014215013

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTÁ, COLOMBIA

2020

**SECUENCIA DIDÁCTICA CON ENFOQUE CTSA PARA FAVORECER EL
APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA A TRAVÉS DE LA CHAMBA (*Campomanesia
lineatifolia*) CON ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN RURAL**

KELLY JOHANA CALDERÓN MORALES

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de
Licenciada en Química

Directora:

Blanca F Rodríguez Hernández

Dra. En Educación en Ciencias

Grupo Alternativas para la Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza ALTERNACIENCIAS
Línea de investigación Enseñanza de las ciencias con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y
Ambiente (CTSA)

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTÁ, COLOMBIA

2020

Nota de aceptación:

Firma de director(a)

Firma del jurado

Firma del jurado

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Agradezco primero que todo a Dios por permitirme llegar hasta este punto, agradezco infinitamente a mis padres Isabel Morales Vallejo y Gonzalo Calderón por todo su apoyo incondicional en este proceso, por su esfuerzo y confianza, que de seguro sin su ayuda no hubiera sido posible.

Agradezco a mi compañero de vida Javier Alejandro Rodríguez por todo su amor, apoyo y comprensión en todo este tiempo, por ayudarme a ser mejor ser humano y por demostrarme que con esfuerzo y dedicación todo es posible.

Agradezco igualmente a mi directora Blanca Rodríguez por su paciencia y dedicación, quien me guió oportunamente en la realización de este trabajo.

Agradezco a las evaluadoras Nohora Marlen Arias y Ximena Ibáñez por sus contribuciones y recomendaciones para la elaboración de este trabajo para que el mismo llegara al presente termino.

Agradecer de forma general a cada una de las personas que me apoyaron y formaron parte de mi proceso de aprendizaje en todos estos años, profesores, amigos de la Universidad Pedagógica Nacional Dios los bendiga.

Finalmente quiero dedicar este trabajo de grado a mi abuela María Jacinta Vallejo que desde el cielo siempre me guía y me acompaña, gracias por todo lo que me enseñaste por el amor y apoyo que siempre recibí de ti y por ser mi ejemplo de mujer a seguir.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE GRÁFICOS	7
LISTA DE ANEXOS	8
INTRODUCCIÓN	9
1. JUSTIFICACIÓN	10
2. ANTECEDENTES	12
2.1. Acerca de la educación rural en Colombia:	15
2.2. Acerca del componente disciplinar y la importancia de educar en ciencias - enseñanza de las ciencias	17
2.3. Acerca de la enseñanza de las ciencias con enfoque CTSA.....	18
3. REFERENTES CONCEPTUALES	20
3.1. Educación rural en Colombia	20
3.2. Enfoque pedagógico/ didáctico: CTSA	21
3.3. Secuencia Didáctica	21
3.4. Enfoque Disciplinar:	22
3.5. Generalidades y Caracterización de la Chamba (<i>Campomanesia lineatifolia</i>)	22
4. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	25
4.1. Pregunta de Investigación:	25
5. OBJETIVOS.....	26
5.1. Objetivo General.....	26
5.2. Objetivos específicos.....	26
6. METODOLOGÍA	27
6.1. Clase de Investigación	27
6.2. Descripción de los instrumentos	28
6.3. Población	30
7. RESULTADOS Y ANALISIS.....	31
7.1. Caracterización de la Población	31
7.2. A partir de la intervención de la SD	37
7.2.1. Módulo 1: Motivación	37
7.2.2. Módulo 2- conceptos fisicoquímicos relacionados.....	39
7.2.3. Módulo 3 - Cierre.....	46

7.3. Categorías de interpretación de acuerdo al enfoque CTSA.....	49
8. CONCLUSIONES	51
9. RECOMENDACIONES.....	53
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Revistas indexadas revisadas y seleccionadas

Tabla 2. Caracterización Teórica de La Chamba.

Tabla 3. Resultados actividad 2. Módulo 1- Motivación

Tabla 4. Resultados actividad 2. Módulo 2. Desarrollo de conceptos relacionados – presencia de elementos esenciales en la Chamba

Tabla 5. Resultados practica experimental casera, actividad 4. Módulo 2 -Desarrollo de conceptos relacionados- concepto de pH

Tabla 6. Resultados actividad 5. Módulo 2. Desarrollo de Conceptos relacionados- Formulas y estructuras químicas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escala de pH

Figura 2. Fruto de Chamba Verde

Figura 3. Fruto de Chamba Maduro

Figura 4. Resultados Módulo de motivación. Tomada del Software Nvivo. Según las respuestas de los estudiantes.

Figura 5. Resultados Módulo de desarrollo de conceptos relacionados. Actividad 1. Tomada del Software Nvivo. Según las respuestas de los estudiantes

Figura 6. Resultados Módulo de desarrollo de conceptos relacionados. Actividad 3. Tomada del Software Nvivo. Según las respuestas de los estudiantes

Figura 7. Resultados Módulo de desarrollo de conceptos relacionados. Actividad 4. Tomada del Software Nvivo. Según las respuestas de los estudiantes

Figura 8. Resultados Módulo de desarrollo de conceptos relacionados. Actividad 5. Tomada del Software Nvivo. Según las respuestas de los estudiantes

Figura 9. Resultados Módulo de cierre. Tomada del Software Nvivo. Según las respuestas de los estudiantes

Figura 10. Mapa conceptual sobre que enseñar/ evaluar en el desarrollo de la propuesta a nivel micro curricular

Figura 11. Rompecabezas Química de la Chamba. Actividad 1. Módulo de Motivación

Figura 12. Crucigrama Química de la Chamba. Actividad 2. Módulo Cierre

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Sector de residencia de los estudiantes –Encuesta de Caracterización

Gráfico 2. Respuesta a la P7- Encuesta de Caracterización

Gráfico 3. Respuesta a la P7 en relación - acceso al servicio de internet - Encuesta de Caracterización

Gráfico 4. Respuesta a la P13 - Encuesta de Caracterización

Gráfico 5. Respuesta a la P14 - Encuesta de Caracterización

Gráfico 6. Respuesta a la P15 - Encuesta de Caracterización

Gráfico 7. Respuesta a la P17 - Encuesta de Caracterización

Gráfico 8. Respuesta a la P18 - Encuesta de Caracterización

Gráfico 9. Respuesta a la P21 - Encuesta de Caracterización

Gráfico 10. Respuesta a la P22 - Encuesta de Caracterización

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado para la participación en proyectos de Investigación

Anexo 2. Autorización de datos personales y de menores de edad

Anexo 3. Estructura para el diseño macro y micro curricular de una secuencia didáctica

Anexo 4. Planeación etapas de desarrollo de la SD para validación.

Anexo 5. Plantilla para la validación de los instrumentos de investigación

Anexo 6. Encuesta de caracterización de la población

Anexo 7. Guías de Trabajo SD- Módulo 1- Motivación

Anexo 8. Guías de Trabajo SD- Módulo 2- Desarrollo de conceptos relacionados

Anexo 9. Guías de Trabajo SD – Módulo 3- Cierre

INTRODUCCIÓN

Partiendo de la brecha educativa entre el sector rural y urbano en relación a la accesibilidad educativa, herramientas tecnológicas, relevancia de la cultura, ideologías de las comunidades rurales y la necesidad de un cambio que contribuya a la mitigación de la misma, se plantea el diseño, validación, implementación y análisis de una secuencia didáctica (SD) orientada desde el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) y abordada por estudiantes de grado décimo del colegio técnico de Miraflores (Boyacá).

El eje articulador de la SD es la Chamba de nombre científico (*Campomanesia lineatifolia*) fruto cultivado en la región de Lengupá, específicamente en el sector rural del municipio de Miraflores Boyacá, con el fin de favorecer el aprendizaje de la química, haciendo énfasis en las propiedades generales de las sustancias, apoyado con el concepto de mezcla, los cuales involucra aspectos científicos, tecnológico, socioculturales y ambientales.

La presente investigación es abordada desde una perspectiva Cualitativa, implementando el método microetnográfico, para lo cual por medio del lenguaje de la comunicación, se pretende comprender la incidencia de la SD con enfoque CTSA al ser abordada por estudiantes de grado décimo de la institución rural de Miraflores, caracterizada por tener un currículo basado en la agroindustria, y que en el tiempo de investigación solo se hizo de forma asincrónica, debido a las medidas sanitarias estipuladas por el gobierno nacional en atención a la declaración de Pandemia provocada por el SARS- Cov-2.

La investigación realizada está dividida en tres etapas: la primera constituye la caracterización de la población en torno a los conocimientos previos de química, así como la conceptualización y articulación de los mismos con su contexto, la segunda etapa de diseño y validación de la SD y la tercera de implementación y análisis de resultados utilizando como dispositivo de análisis el software Nvivo.

1. JUSTIFICACIÓN

El Ministerio de Educación Nacional dentro del programa de educación especial para la población rural, reconoce la brecha educativa que existe entre el sector rural y urbano del territorio Colombiano y los aspectos relevantes que han contribuido a marcar dicha brecha, como por ejemplo, el posconflicto y la desigualdad en términos económicos, políticos y educativos del sector rural específicamente.

Otra de las problemáticas que acogen a la educación rural en Colombia y que es evidente dentro de la brecha educativa entre el sector rural y urbano es, tal y como lo menciona Perfetti (2003), que un grave problema de la educación rural está referido a la ineficiencia del sistema educativo para retener y promover estudiantes: de cada 100 estudiantes que se matriculan en primero de primaria en las zonas rurales, sólo 35 terminan este ciclo y un poco menos de la mitad pasa a secundaria; de éstos, 8 completan el noveno grado y sólo 7 culminan el ciclo completo de educación básica.

Delgado (2014) citado por Martínez , Pertuz & Ramírez (2016) menciona que el analfabetismo en la población de la zona rural dispersa mayor de 15 años es del 12,5%, cifra alta, comparada con el promedio nacional de 3,3%. Mientras que la tasa de permanencia en el sistema educativo es del 82% en las zonas urbanas, en las rurales es del 48%, y los resultados de las pruebas Saber, 5, 9 y 11 en las zonas rurales son sistemáticamente inferiores a los de las zonas urbanas.

Sin embargo, existen críticas a la enseñanza tradicional de las ciencias que no permiten el cumplimiento de los objetivos de la educación científica y tecnológica, menos el aprendizaje contextualizado de la ciencia y la formación ciudadana (Martínez, 2010).

Esta investigación pretende aportar en la mitigación de la brecha educativa entre el sector rural y urbano a través del diseño e intervención de una SD que favorezca la contextualización del aprendizaje de la química en los estudiantes del sector rural del municipio de Miraflores Boyacá, bajo el enfoque CTSA tomando como eje articulador la

Chamba; así como la promoción en la participación de los estudiantes en las decisiones de tipo local que los conlleve a desenvolverse como ciudadanos críticos y activos dentro de la sociedad.

2. ANTECEDENTES

Se realizó una revisión bibliográfica de los últimos 10 años en diversas revistas indexadas, así como libros, portales de tesis y fuentes primarias (tabla 1) teniendo en cuenta los términos más relevantes de la temática de este trabajo de investigación como: educación en población rural, importancia de educar en ciencias y la enseñanza de las ciencias con enfoque CTSA.

En la revisión, se seleccionaron 5 artículos en cuanto a la temática sobre la educación rural en Colombia, en lo que respecta a cobertura, acceso y calidad de la educación y algunos programas que se han desarrollado para minimizar la brecha educativa entre el sector rural y urbano. A su vez, se seleccionaron algunos textos que respaldan la realización de este trabajo en el marco de la importancia de educar en ciencias desde enfoques que promuevan un cambio en la forma de enseñar y que refleje en los estudiantes la incorporación y abordaje de cuestiones no solamente científicas sino también aspectos sociales, tecnológicos y ambientales en su aprendizaje.

Tabla 1. Revistas indexadas revisadas y seleccionadas.

Temática	Revista	Nacionalidad	Revisado	Seleccionado	Link
Educación rural en Colombia/ América latina	Revista Nodos y Nudos	Colombia		x	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/NYN/article/view/8320/7531
				x	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/NYN/article/view/10389/7536
				x	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/NYN/article/view/6752/5518
	Revista Alambique	España	x		https://www.grao.com/es/producto/la-educacion-secundaria-en-el-medio-rural-au0775951
			x		https://www.grao.com/es/producto/el-reto-de-la-escuela-rural-cf054
	Revista de Investigación y pedagogía. Praxis y saber	Colombia	x		https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5598214
	Revista de educación de la	España		x	https://revistas.uma.es/index.php/mgn/article/view/8598/9969

	Universidad de Málaga				
	Educación y ciudad	Colombia		x	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6213576
	Praxis pedagógica	Colombia	x		https://revistas.uniminuto.edu/index.php/praxis/article/view/1377
	Saber ciencia y libertad	Colombia	x		https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/2086/2001
	Revista hojas y hablas	Colombia	x		https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6628804
	Revista Iberoamericana de educación	Brasil	x		https://rieoei.org/RIE/article/view/2853
	Revista de estudios y experiencias en educación	Chile	x		https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-51622020000300087&script=sci_arttext_plus&tlng=es
	Revista Colombiana de educación	Colombia	x		https://www.redalyc.org/pdf/4136/413635245005.pdf
Enseñanza de las ciencias	Tecné, Episteme y Didaxis: TED	Colombia		x	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1069/1079
				x	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/3387/2944
			x		https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/3191/3001
				x	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1042/1054
				x	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/3359/2917
	Revista Eureka sobre enseñanza y Divulgación	España	x		https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/6621

	de las Ciencias				
	Revista universidad y sociedad	Cuba		x	http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100025
	Revista Educación Química	México	x		http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/64180/56313
				x	http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63683/56156
	Revista Científica Cultura, educación y sociedad	Colombia		x	https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/2843
	Enseñanza de las ciencias; revista de Investigación y experiencias didácticas	Colombia	x		https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334257
	Tecné, Episteme y Didaxis: TED	Colombia	x		https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/3077/2992
Alfabetización científica / enfoque CTSA	Tecné, Episteme y Didaxis: TED	Colombia		x	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/3191/3001
			x		https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4743/3883
				x	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4679
	Revista de la Universidad Internacional de La Rioja	España	x		https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3951/PEREZ%20REQUES%2c%20MARIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
			x		https://www.grao.com/es/producto/alfabetizacion-cientifica-y-ciencia-para-todos-en-la-educacion-obligatoria-al0131682
	Revista Alambique	España	x		https://www.grao.com/es/producto/aprendizaje-en-contextos-no-formales-y-alfabetizacion-cientifica-al04312439

	Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad	Portugal	x		http://www.revistacts.net/el-debate-el-enfoque-cts-a-en-la-educacion/
			x		http://www.revistacts.net/la-importancia-de-la-educacion-cts/
	Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte	Colombia	x		http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/view/1151/719
	Revista Eureka	España		x	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3005
	Revista Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias	Colombia		x	https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/7315

Fuente: Elaboración propia

2.1. Acerca de la educación rural en Colombia:

En relación a este aspecto, Baéz (2018) señala que la presencia de instituciones educativas en la ruralidad dispersa del campo Colombiano se dio a principios del siglo XX, como respuesta a una necesidad de cualificación de la mano de obra para los procesos de industrialización del trabajo agropecuario; desde entonces, se conoce como educación rural.

Por otro lado el MEN (2015), siguiendo los acuerdos de paz de La Habana y la Misión Rural en el marco de la reforma rural integral, donde se incluye y se respeta los planes especiales para estas regiones, se involucra la educación y se asume la tarea la consolidación del Plan Especial de Educación Rural (PER), que se plantea desde el reconocimiento de las brechas entre lo urbano y lo rural, y la necesidad de promover estrategias pertinentes para resolver los problemas de permanencia, calidad, acceso y cobertura de los habitantes del campo.

Atendiendo a lo anterior, surgen algunas propuestas desde el programa PER, como lo son las secuencias didácticas, como una estrategia educativa que permean en los

procesos de enseñanza- aprendizaje posibilitando el desarrollo de contenidos disciplinares y pedagógicos de los educadores.

Sin embargo, según la Ley 115 de 1994, ley general de la educación, establece en el capítulo IV, un articulado especial sobre la educación campesina y rural: fomento de la educación campesina, proyectos institucionales, servicio social en educación campesina y granjas integrales. En este marco legal se inscriben esfuerzos realizados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), así como el Programa de Fortalecimiento de la Cobertura con Calidad para el Sector Educativo Rural (PER); el cual se resume en el trabajo realizado por Parra, Mateus & Mora (2018); en la primera parte del documento se presenta el contexto, desarrollo y productos del Programa de Educación Rural (PER), fase I, ejecutada entre 2002 y 2006, y posteriormente, la fase II, entre 2008 y 2015. También se hace un acercamiento a la respuesta que el Ministerio de Educación Nacional (MEN) le ha dado a la educación rural luego del cierre del PER fase II, con énfasis en el Plan Especial de Educación Rural (PEER), construido como respuesta a los acuerdos de paz; así, en este documento se presentan aciertos y oportunidades de mejoramiento, y se aportan elementos para la actual discusión alrededor de la educación rural en el país.

Por otro lado, se habla de unas políticas e instituciones necesarias que desde la educación puedan contribuir a que el campo Colombiano sea una opción de vida con bienestar y dignidad según lo plantea Marín & Mendoza (2016) documento en el cual le dan respuesta a algunos interrogantes sobre la reflexión y construcción para los asuntos de la educación de la Población Rural Colombiana.

En consecuencia, Galván (2020) complementa dicha reflexión y construcción sobre la educación de la población rural, en la medida en que la investigación en Colombia se distinga por su tendencia altamente propositiva, orientada a solucionar problemas y rezagos, mejorar resultados de aprendizaje e incidir en las decisiones sobre educación y ruralidad.

Revisando otras posturas, como la de Arias (2017) menciona que la educación para las zonas rurales ha construido, desde la década de 1950, una serie de programas educativos que han mejorado la cobertura y brindado oportunidades para que la población

en extra edad y adulta acceda a la educación, dando asistencia para solucionar el índice de analfabetismo. Sin embargo, atendiendo a las necesidades de la educación rural en Colombia, se han instalado otros modelos de educación flexible con el fin de garantizar cobertura y accesibilidad en estos territorios como por ejemplo: el servicio de educación Rural (SER), el sistema de aprendizaje tutorial (SAT), y escuela nueva.

2.2. Acerca del componente disciplinar y la importancia de educar en ciencias - enseñanza de las ciencias

Algunos trabajos que se han desarrollado dentro de este marco es el propuesto por Mesa, Parra, & Ramirez (2014) el cual aporta una inserción en la importancia de educar en ciencias.

Moreira (2004) citado por Murillo (2019) señala que hoy en día enseñar ciencias tiene como objetivo: hacer que el alumno aprenda a compartir significados en el contexto de las ciencias, o sea, interpretar el mundo desde el punto de vista de las ciencias, manejar algunos conceptos, leyes y teorías científicas, abordar problemas razonando científicamente, identificar aspectos históricos, sociales y culturales de las ciencias. Teniendo en cuenta lo anterior, el trabajo de Murillo al igual que el presente trabajo de investigación se orienta al desarrollo de una secuencia didáctica bajo el enfoque CTSA en donde el objetivo principal es favorecer el aprendizaje de la Química en un contexto rural con estudiantes de secundaria.

A su vez, es importante resaltar el trabajo de investigación realizado por Patarroyo (2014) el cual consta de una propuesta de experiencia profesional, que consiste en una participación activa en algunos de los principales procesos productivos que se están desarrollando en la región de Lengupá y más concretamente en la formulación de algunas condiciones técnicas para el establecimiento de cultivos de Chamba y guanábana en los municipios de Berbeó, Páez y Miraflores, en el departamento de Boyacá, trabajo el cual aporta a este trabajo de investigación una noción de la importancia de educar en ciencias desde el contexto.

Apoyando la idea anterior, Martínez & Rojas (2006) proponen una estrategia de enseñanza - aprendizaje para contribuir al aprendizaje de conceptos de bioquímica desde el enfoque CTS, donde se pretende que la población escogida, no solo interioricen

conceptos propios de la bioquímica sino que a su vez se formen como personas críticas, responsables y capaces de tomar decisiones frente a los problemas sociales y ambientales que enfrenta el país.

Parga & Piñeros (2018) proponen un currículo para la enseñanza de la Química de grado décimo articulando el nivel disciplinar y cotidiano, desde una cuestión socio-científica; como niveles de contextualización para la enseñanza de esta disciplina, donde finalmente se evidenció una aproximación por parte de los estudiantes a un aprendizaje contextualizado y el desarrollo de capacidades argumentativas; este tipo de trabajos aportan significativamente el desarrollo de esta propuesta en la medida en que se evidencie en el discurso de los estudiantes tanto el nivel disciplinar como cotidiano en cuanto al desarrollo de las actividades propuestas en la SD.

Finalmente Arteaga, Armada & Del Sol (2016) señalan que la enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio requiere de profundas transformaciones desde la educación elemental hasta la educación universitaria pero no al estilo adaptativo, sino al estilo innovador, de manera que el profesor deje de ser un mero transmisor de conocimientos ya acabados y tome conciencia de que su función es crear las posibilidades para que el alumno produzca y construya el conocimiento, que sienta el placer y la satisfacción de haberlos descubierto, utilizando los mismos métodos que el científico en su quehacer cotidiano; es por esto que desde esta perspectiva también se apoya el diseño de la SD involucrando prácticas experimentales caseras que vinculen al estudiante con su entorno y posibiliten al mismo un aprendizaje contextualizado.

2.3. Acerca de la enseñanza de las ciencias con enfoque CTSA

Autores como Rodríguez, Caballero & Vélez (2014) fundamentan la realización de una propuesta de alfabetización científica y tecnológica en una comunidad agrícola ubicada en el Municipio de Sutamarchán, en donde se busca que los trabajadores adquieran la capacidad de comprender los procesos llevados a cabo mecánicamente en su contexto laboral a partir de la implementación de una secuencia de enseñanza con enfoque CTSA.

Otro de los aportes, lo realiza Ariza, Torres & Martínez (2016) quienes afirman que el uso del enfoque CTSA en la enseñanza de las ciencias, permite que los

estudiantes establezcan relaciones que ayudan a comprender la dinámica científica y como ella no se da de manera aislada a un contexto social, cultura y político.

Sumado a lo anterior, el trabajo en el contexto rural como los realizados por Bastidas y Guerra (2016) alrededor del uso de agrotoxicos como cuestión sociocientífica (CSC) con población rural para promover argumentación usando el modelo de Weston, menciona los aportes a la toma de decisiones y la alfabetización científica y tecnológica al hacer uso dicho enfoque en este contexto.

Así mismo, el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente (CTSA) considerado por muchos investigadores como una de las tendencias más actuales en la enseñanza de las Ciencias, capaz de desarrollar en los alumnos aptitudes de alto nivel de abstracción que les permite involucrarse con pensamiento crítico en su vida cotidiana, promover la alfabetización científica y contribuir al ejercicio de una ciudadanía activa y consciente Aikenhead (2009), citado por Borges, Pires & Delgado (2017), promoviendo a su vez, que se favorezca el aprendizaje de contenidos científicos desde el propio contexto.

Del mismo modo, Porras (2014) defiende una propuesta de investigación desde la perspectiva CTSA que pretende reconocer la formación científica y tecnológica como un campo de estudio enfocado a la formación ciudadana, en la que se espera que la mayoría de la población disponga de los conocimientos científicos y tecnológicos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, resolviendo los problemas que aquejan tanto al mismo conocimiento científico como a los grupos humanos, incentivando la toma de decisiones en el aula de clase.

3. REFERENTES CONCEPTUALES

3.1. Educación rural en Colombia

En Colombia la Constitución Política concibe la educación como un derecho fundamental para todas las personas sin importar su condición de etnia, género, posición socioeconómica, cultura o creencias religiosas. Es derecho fundamental, porque es garantía de la satisfacción de los demás derechos MEN (2015).

Según López L. (2006) la educación rural o lo rural específicamente, se define por oposición a lo urbano asimilando este último a la vida en la ciudad bajo el paradigma de la industrialización y la modernización. Lo rural, en contraste, es la vida en el campo entendida como sinónimo de atraso, de tradición, de localismo.

De acuerdo con el documento *Colombia Territorio Rural: Apuesta por una política educativa para el campo*, realizado por el MEN en el año 2015 el cual establece, que no se tiene la capacidad suficiente para garantizar el derecho a la educación para los habitantes del sector rural y en concordancia a esta premisa, se promueve el proyecto Plan especial de educación rural (PEER) que según MEN (2018) es una manera de dar respuesta al desarrollo y consolidación de estrategias que respondan a los retos de la educación para garantizar la cobertura y calidad en el sector rural.

Teniendo en cuenta lo anterior, para enfrentar las diversas dificultades que se hacen evidentes en el contexto educativo rural conforme han transcurrido los siglos XX y XXI se han sumado a este reto otro tipo de perspectivas como lo es el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) en la Enseñanza de las Ciencias, que surgió en la década de 1970 como un movimiento de renovación curricular, que reclamaba una enseñanza crítica en oposición al cientificismo y tradicionalismo predominante en la educación de la época (Martínez, Parga & Gómez, 2012; Rodríguez, 2017).

En contraste, la incorporación de este movimiento a la escuela, pretende forjar una educación científica más humanística, donde la enseñanza este destinada a promover una ciencia escolar de mayor validez y utilidad para los estudiantes, que como ciudadanos responsables, deben prepararse para tomar decisiones respecto a cuestiones de la vida

real, íntimamente relacionadas con aspectos científicos y tecnológicos Arias y Marli (2016).

3.2. Enfoque pedagógico/ didáctico: CTSA

El objetivo principal del enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente (CTSA) es el desarrollo de la cultura científica en los estudiantes, preparándolos para el ejercicio de una ciudadanía activa y consciente. Esta perspectiva de enseñanza, debe ser considerada en las directrices curriculares, así como en otros documentos que regulan la acción educativa (Fernandes, Pires, & Villamañán, 2014).

A su vez, Martínez, Peñal & Villamil (2006) enmarcan que el enfoque CTSA es en primer lugar un campo de estudio e investigación que permite que el estudiante comprenda la relación entre la ciencia con la tecnología y su contexto socio-ambiental; en segundo lugar, es una propuesta educativa innovadora de carácter general con la finalidad de dar formación en conocimientos y especialmente en valores que favorezcan la participación ciudadana en la evaluación y el control de las implicaciones sociales y ambientales.

Por otra parte CTSA como enfoque permite a cada actor del proceso educativo desarrollar su papel como sujeto crítico en formación que se prepara para asumir el rol de ciudadano en una sociedad impregnada por constructos científicos y tecnológicos, esto requiere un compromiso con el análisis de la producción científica y tecnológica desde su naturaleza epistémica hasta sus alcances pragmáticos. reconocer el conocimiento más allá de la lógica interna de los cuerpos teóricos y metodológicos de la ciencia y la tecnología, preocupándose además por los problemas sociales, ideológicos y ambientales que ha implicado la evolución de la ciencia y la tecnología, articular la construcción de actitudes, intereses y valores hacia la ciencia con su formación científica, tecnológica y ciudadana.

3.3. Secuencia Didáctica

Según Díaz Barriga (2013) la secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información que a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de

la secuencia sea significativa, esto es que tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje, la secuencia demanda que el estudiante realice cosas, no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento.

Por su parte, López (2014) destaca que la secuencia didáctica es una interacción entre variables como el contexto, las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, las ideas previas de los estudiantes y sus intereses, los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Teniendo en cuenta lo anterior la implementación de esta estrategia representa una propuesta para contribuir al aprendizaje de las ciencias que desde hace muchos años se ha convertido en todo un reto para los educadores, preocupados por diseñar, planificar e innovar sus prácticas docentes con el fin de llevar a los estudiantes a construir conocimiento y un aprendizaje significativo.

3.4. Enfoque Disciplinar:

Teniendo como recurso la Chamba, se abordan los ciclos biogeoquímicos (CHONP) de tal manera que los estudiantes pudieran comprender la composición fisicoquímica de la misma, así como, el proceso tecnológico asociado a la transformación en productos derivados; para lo cual fue necesario incluir el concepto de mezcla y los métodos de separación.

Según Paixão (2004), la mayor parte de los materiales que encontramos en la vida cotidiana están constituidos por mezclas de sustancias, que muchas veces tienen que ser sometidas a procesos de separación para obtener sustancias químicas “puras”. Igualmente, como lo menciona este autor, el concepto posee una importancia en los contextos social, científico y tecnológico en cuanto a las técnicas y procedimientos de los procesos industriales.

3.5. Generalidades y Caracterización de la Chamba (*Campomanesia lineatifolia*)

Según Garzón y Barreto (2002) citado por Álvarez, Galvis & Balaguera (2009), la champa (*Campomanesia lineatifolia* R. & P.) es un árbol frutal perteneciente a la familia

Myrtaceae. Igualmente Balaguera (2011) y Bayona (2012), citados por Forero & Páez , (2019) señalan que la fruta se caracteriza por su alta cantidad de ácidos y concentración de azúcares, además de manifestar que la alta producción de etileno (C_2H_4) y dióxido de carbono (CO_2) en la poscosecha, determinó que la chamba es climatérica; esto significa que después de alcanzar la madurez fisiológica, la fruta tiene un aumento drástico en la respiración, proceso necesario para que continúe la otra etapa de su maduración separada del árbol y adquiera las características organolépticas propias del mismo (color, sabor y textura).

Sin embargo, Rodríguez y Chamorro (2015), argumentan que la fruta posee gran potencial en el campo económico por su sabor y sus propiedades alimenticias, alto contenido de hierro y vitaminas, a nivel de salud se ha encontrado que el consumo de esta fruta exótica disminuye la posibilidad de padecer una enfermedad conocida como pelagra la cual se deriva por la falta de vitaminas en el cuerpo y causa diversas afecciones como manchas en la piel y alteraciones del sistema nervioso.

En la siguiente tabla se muestra la caracterización teórica de la fruta, la cual sirve como apoyo para vincular el aspecto químico dentro de las actividades de la SD:

Tabla 2: Caracterización Teórica de La Chamba.

Nombre Común	Chamba, champa, Michinche o Guayaba Cornilla- guayabo Anselmo
Nombre científico	<i>Campomanesia lineatifolia</i>
Familia	Myrtaceae
Reino	Plantea
Descripción	El fruto de la chamba es una “guayaba” verde achatada que al madurar se torna amarilla. Su pulpa es de un blanco crema; de agradable aroma y sabor con presencia de semillas amargas al paladar. Se puede consumir directamente o utilizarla en la elaboración de dulces, mermeladas, jaleas y helados, postres, jugos, pulpa, cremas, tortas, vino, sabajón y yogur. La sabiduría popular reconoce propiedades medicinales en el árbol: la raspadura de la madera en agua se toma contra la hemoptisis (sangrado al toser), síntoma asociado en la mayoría de los casos con la tuberculosis pulmonar. También se extrae tintes de las semillas del Michinche; frutal que no supera los 12 metros de altura y 25 cm. el diámetro del tronco.
Características	Agua 82,8 g

Fisicoquímicas	Valor energético 64 cal Proteínas 1,6 g Lípidos 1,0 g Carbohidratos 13,9 g Fibra 0,8 g Cenizas 0,7 g Calcio 38 mg Fósforo 29 mg Hierro 3,2 mg Vitamina B1 0,04 mg Vitamina B2 0,04 mg Niacina 0,05 mg Vitamina C 33 mg
Fotografías	Figura 2. Fruto de Chamba verde. Tomada de: http://mirafloriboyaca.blogspot.com/2011/12/la-chamba_8337.html Figura 3. Fruto de Chamba Maduro. Tomada de: http://www.huertasurbanas.com/2013/04/26/hierro-en-los-frutos/
Ubicación	Principalmente su origen se da en la Amazonia compartida por países como Brasil, Perú, Bolivia y Colombia. En Colombia se encuentra principalmente en el pacífico y en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Santander.
Importancia	La docente del Departamento de Química de la Universidad Nacional Carolina Osorio, plantea que de los trabajos de investigación que vienen realizando con el Michinche en el centro del país “la principal conclusión es que es una especie promisorio como fuente no convencional de aroma y de pigmentos. Esta especie es rica en una clase de compuestos químicos denominados beta-tricetonas, los cuales no son muy comunes en la naturaleza y son los responsables del color en las semillas y de algunas de las notas sensoriales agradables de su aroma. A estos compuestos se les ha atribuido diversos tipos de actividades entre las que se destacan antibacterial, anti fúngica e insecticida.”

Fuente: Tomado y adoptado de Villachica (1996)

4. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según las pruebas estandarizadas aplicadas a nivel nacional (Saber 11), se evidencia las diferencias notables entre la educación en el sector rural en comparación con en el sector urbano.

Igualmente, la enseñanza de las ciencias desde hace muchos años se ha convertido en todo un reto para los educadores, preocupados por diseñar, planificar e innovar sus prácticas docentes con el fin de llevar a los estudiantes a construir un conocimiento y aprendizaje significativo; sin embargo educar científicamente parece ser una cuestión un más compleja principalmente en lo que respecta a la enseñanza en el sector rural, debido a las problemáticas socio-políticas y económicas que durante muchos años ha enfrentado el país. Es por esto que hoy en día el gobierno nacional orienta a la educación rural como un pilar de gran importancia para el desarrollo de una sociedad participativa y democrática; proponiendo estrategias que conlleven a dicho fin.

Para el caso de los colegios que se encuentran ubicados en el municipio de Miraflores, uno de estos se centra en la educación técnica y agroindustrial que pretende formar ciudadanos con pensamiento crítico contextualizado hacia estos aspectos, lo cual representa un potencial para intervenir en los procesos de enseñanza aprendizaje y, en consecuencia, poder contribuir a la disminución de la brecha que existe entre la educación rural y urbana.

Por lo anterior, este trabajo enmarca el diseño, aplicación de una secuencia didáctica para favorecer el aprendizaje de la química a través de una fruta típica de la región en este caso particular la Chamba, articulando el contexto y apoyándose en las relaciones que se establecen desde el enfoque CTSA.

4.1. Pregunta de Investigación:

¿Qué incidencia tiene el abordaje de una SD con enfoque CTSA, basada en el estudio de la Chamba (*Campomanesia lineatifolia*) en el aprendizaje de la química, en un grupo de estudiantes de grado décimo de la institución rural del municipio de Miraflores Boyacá?

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Conocer la incidencia de la SD con enfoque CTSA utilizando como recurso la chamba (*Campomanesia lineatifolia*) que favorezca el aprendizaje de la química con estudiantes de grado décimo de educación rural del colegio técnico del municipio de Miraflores (Boyacá).

5.2. Objetivos específicos

- Realizar la caracterización de los estudiantes de grado décimo del colegio técnico de Miraflores que permita comprender la forma en que relacionan su contexto con el aprendizaje de la química como ciencia.
- Diseñar, validar e implementar una secuencia didáctica con enfoque CTSA utilizando como recurso la Chamba que permita favorecer y contextualizar el aprendizaje de la química en el sector rural en la IET Miraflores.
- Analizar la incidencia de la SD con enfoque CTSA, en el aprendizaje de la química en los estudiantes del sector rural, utilizando el software Nvivo.

6. METODOLOGÍA

6.1. Clase de Investigación

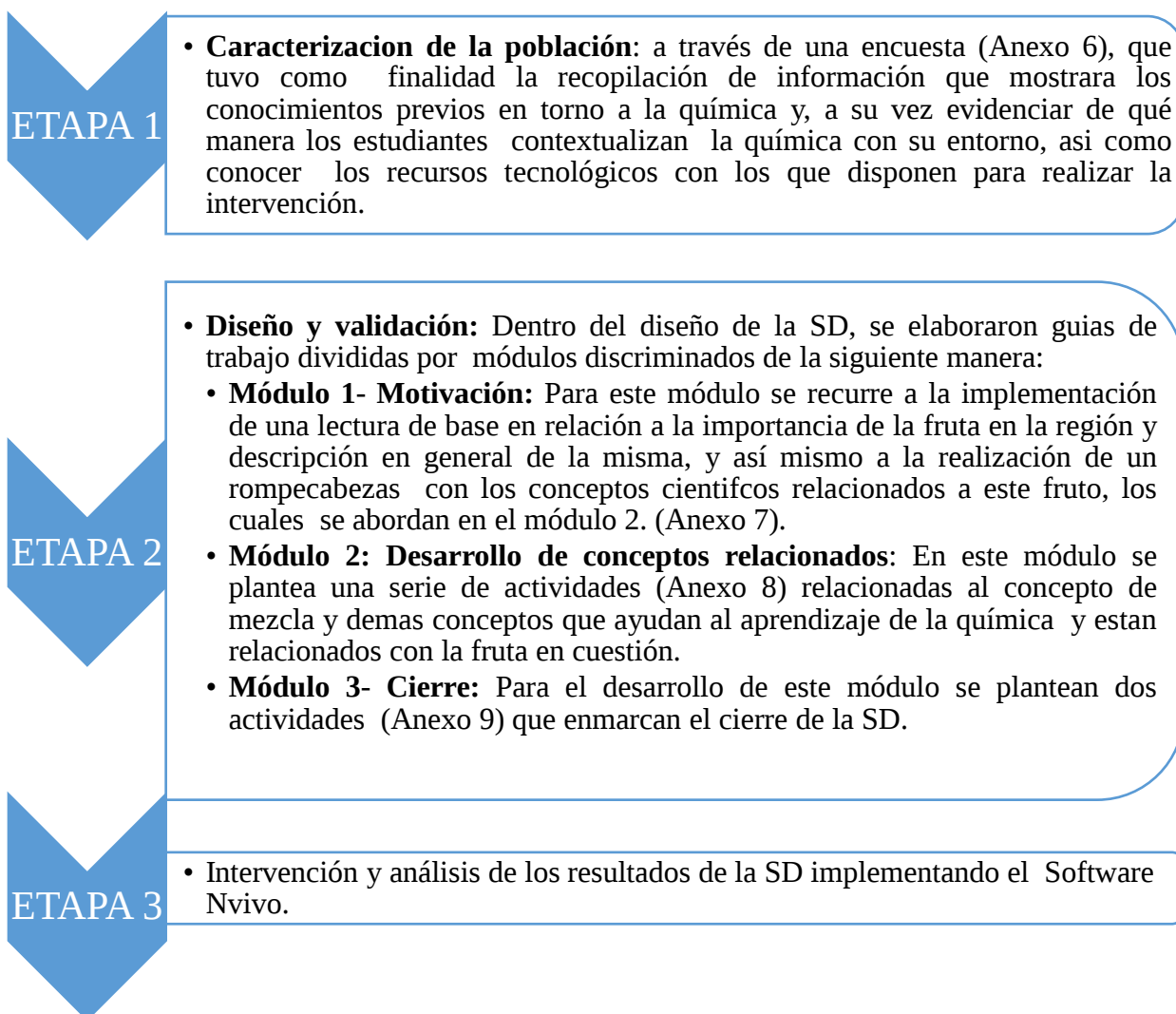
Esta investigación se enmarca dentro de la investigación cualitativa, entendiendo este tipo de investigación como aquella que se basa en la obtención de datos en principio no cuantificables, basados en la observación.

Igualmente, Creswell (1998: 15,225) citado por Vasilachis (2006), considera que la investigación cualitativa, es un proceso interpretativo de indagación basado en las distintas tradiciones metodológicas. Ese tipo de investigación se centra entonces en aspectos descriptivos con el fin de dar explicación a algún fenómeno.

A su vez, Moreira (2002) señala que la metodología de la investigación en educación en ciencias es la misma de la investigación en educación y ésta ha sido dominada, a lo largo del siglo XX, por dos paradigmas clásicos: uno inspirado en la metodología de las ciencias naturales enfatizando observaciones empíricas cuantificables y adecuadas para tratamientos estadísticos, el otro derivado del área humanística con énfasis en informaciones holísticas y cualitativas y en enfoques interpretativos.

Inicialmente, se planeó un método de observación participante; sin embargo, por efecto de la pandemia, se optó por un método micro etnográfico (etnografía de la comunicación) la cual, es una herramienta que sirve para estudiar y comprender una cultura, la manera de vida de un grupo de personas, es decir, sus ideas, creencias, valores y presupuestos, sus comportamientos y las cosas que hacen (Moreira, 2002).

La presente investigación está dividida en tres etapas que se describen a continuación:



6.2. Descripción de los instrumentos

Para el desarrollo de esta investigación se realizó previamente la notificación respectiva a los padres y/o acudientes de cada uno de los estudiantes, a partir del formato de consentimiento informado para la participación en proyectos de investigación (Anexo 1), igualmente se añade el formato de autorización de tratamiento de datos personales y de menores de edad, con el propósito de que los acudientes contaran con la seguridad de que los datos obtenidos serían netamente utilizados con fines investigativos (Anexo 2).

Para el diseño de la SD, se tuvo en cuenta la guía de estructura para el diseño macro y micro curricular de una SD (Anexo 3), en el cual se detalla el desarrollo de la propuesta. A su vez, para el diseño de la SD se realizó una planeación de cada una de las

etapas de implementación con sus respectivos objetivos y descripción de cada una de las actividades propuestas (Anexo 4).

A continuación, en la plantilla para la validación de instrumentos de investigación (Anexo 5), se diseña una tabla en la cual un experto ajeno a la investigación revisa la pertinencia de cada uno de los instrumentos a implementar en la SD según su criterio y experiencia.

En la aplicación de la SD, se comienza con el instrumento de encuesta de caracterización de la población (Anexo 6), en el cual se tuvieron en cuenta algunas preguntas para conveniencia de la investigación, cuyas respuestas más relevantes, se muestran en los resultados.

Seguidamente, las guías de trabajo de la SD, se encuentran divididas en tres módulos: módulo 1 (Anexo 7), el cual consta de dos (2) actividades donde se buscó generar interés y motivación para el desarrollo de las temáticas relacionadas con la Química a abordar en el siguiente módulo; el módulo 2, (Anexo 8) se propuso cinco (5) actividades relacionadas con temáticas de química articuladas al manejo y producción de derivados de la fruta para posibilitar un aprendizaje contextualizado y el módulo 3 (Anexo 9) encierra dos (2) actividades a modo de cierre de la SD las cuales pretenden conocer la experiencia del estudiante en la participación de la SD.

Finalmente, cabe resaltar que el uso de TIC's, favoreció el diseño de las guías de trabajo que fueron adaptadas para presentarlas a los estudiantes en cuanto a la elaboración del crucigrama y del rompecabezas propuesto, igualmente estas herramientas favorecieron el análisis de los resultados obtenidos, ya que por medio del Software Nvivo se logró recopilar, organizar, clasificar y relacionar términos, codificar información relevante de la investigación para posteriormente, de allí, poder obtener gráficos o diagramas que permitan evidenciar los resultados logrados.

6.3. Población

La investigación se plantea con la participación de 25 estudiantes de la Institución educativa técnica Miraflores, ubicada en el sector rural del Municipio de Miraflores Boyacá, de grado décimo con edades comprendidas entre 15- 17 años aproximadamente, sin embargo, por motivos de conectividad y autorización por parte de los acudientes de los mismos, en este trabajo solo se logró mantener la participación activa de 12 estudiantes.

En este sentido, la intervención realizada, fue posible, implementando como medio de comunicación la plataforma virtual “Whatsapp” y el correo electrónico, los cuales permitieron una interacción aceptable con los estudiantes, posibilitando el acompañamiento en la resolución de dudas generadas dentro del desarrollo de la SD, de igual manera, por parte de la docente titular del área de ciencias de la institución, comprendió una asesoría en cuanto a la validación de la SD y, así mismo, permitió el espacio académico para que los estudiantes participaran en el desarrollo de este proyecto.

7. RESULTADOS Y ANALISIS

7.1. Caracterización de la Población

Este instrumento tuvo como objetivo recopilar información que permitiera reconocer el nivel de conocimientos previos y conceptos básicos relacionados con la química, los recursos a disposición para el desarrollo de actividades académicas y la manera como los estudiantes relacionan su cotidianidad con el desarrollo del aprendizaje de diversos temas entorno al contexto de la Química. El instrumento consta de 22 preguntas (ver anexo 6) y los resultados más relevantes para el desarrollo del diseño de la SD se presentan a continuación:

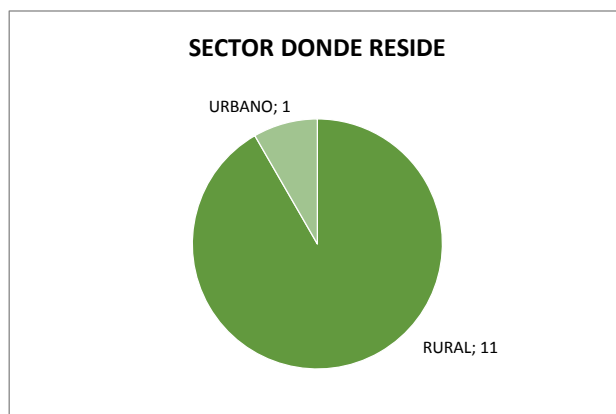


Gráfico 1: Sector de residencia de los estudiantes –Encuesta de Caracterización

Teniendo en cuenta que el sector educativo escogido para esta investigación es el sector rural, se coloca en consideración que según el gráfico 1 en cuanto al sector de residencia de los estudiantes, se evidencia que alrededor del 90 % de la población reside en el casco rural del Municipio de Miraflores Boyacá y asisten a sus clases implementando medios de transporte como: ruta escolar, bicicletas, tracción animal o caminando.

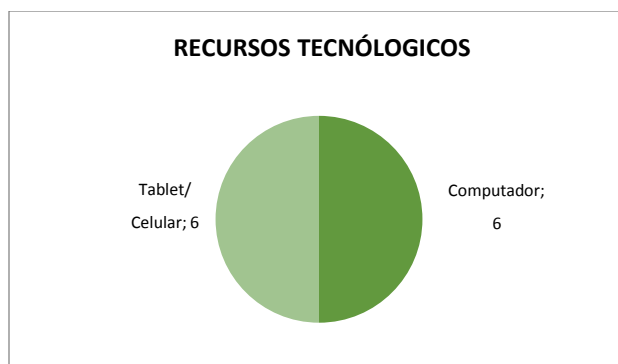


Gráfico 2: Respuesta a la P7- Encuesta de Caracterización

De la pregunta 7, el gráfico 2 muestra que los estudiantes cuentan con recursos tecnológicos para la realización de sus actividades académicas ya sea computador, celular o Tablet; indicando que a pesar de residir en el sector rural estos recursos facilitan la construcción de su aprendizaje, en la medida en que estos mejoran el desarrollo de las mismas.

El gráfico 3, de la pregunta 7, en relación a si los estudiantes contaban con acceso a servicio de internet, la gran mayoría mencionó que cuentan con el servicio, de lo que se intuía que la conectividad para la aplicación de la SD era óptima permitiendo la comunicación investigadora- participantes.

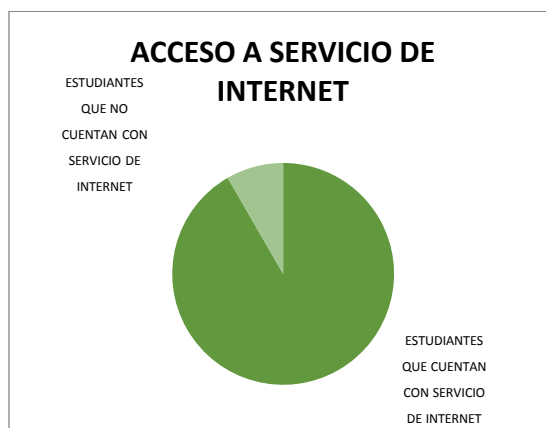


Gráfico 3: Respuesta a la P7 en relación - acceso al servicio de internet - Encuesta de Caracterización

Sin embargo, cabe mencionar que según estos resultados se evidencia también una desvinculación de las TIC's por parte de la institución, teniendo en cuenta que no se están aprovechando estas herramientas para facilitar la interacción con los estudiantes, ya sea

por medio de plataformas virtuales de aprendizaje como por ejemplo OVA, simuladores entre otros; lo que hace que se perpetúe la brecha entre la educación urbana y rural, sumado a la falta de formación de docentes para este contexto.

En el gráfico 4, se muestra la parte de los estudiantes que cuentan con otros recursos para realizar sus actividades escolares como por ejemplo libros, revistas, guías, entre otros, en respuesta a la pregunta 13 de la encuesta de caracterización; este aspecto como referente para diseñar la SD con temas que se encontraran fácilmente en libros de texto de educación básica – media relacionados con el ámbito científico y que de igual manera pudieran ser consultados y comparados con la información encontrada por medio de los recursos tecnológicos sin dejar de lado la relación con la fruta en cuestión.



Gráfico 4: Respuesta a la P13 - Encuesta de Caracterización

De la pregunta 14, el gráfico 5, muestra los temas de química que les han enseñado en las clases de ciencias a los estudiantes y que han encontrado un gusto por el área de Química a partir de los mismos, dentro de los cuales se encuentran: tabla periódica, mezclas, conversión de unidades y con una mayor frecuencia las prácticas de laboratorio, es decir, por cada 12 estudiantes, el 50 % mencionan que lo que más les ha gustado de la clases de ciencias, especialmente de área de química son las prácticas de laboratorio. En ese sentido y teniendo en cuenta las respuestas dadas se vincularon las practicas experimentales caseras dentro del desarrollo del módulo 2 de la SD, ya que ayudan a contextualizar y abordar el concepto de mezcla y propiedades generales de las sustancias de forma práctica.

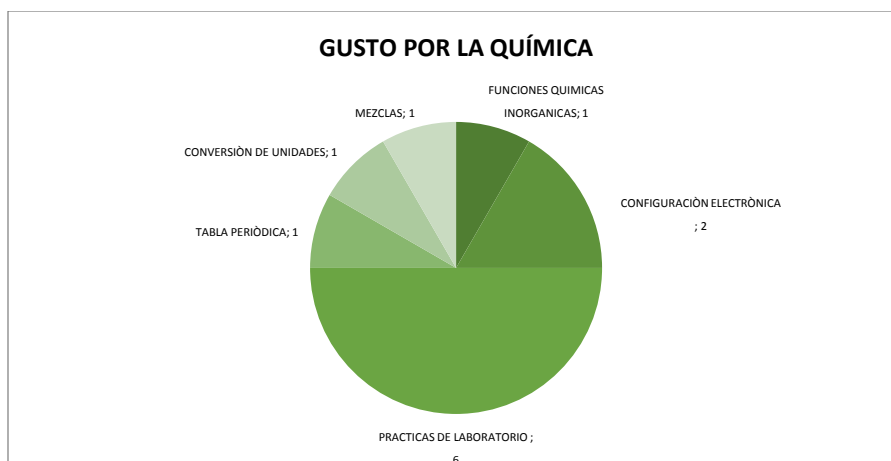


Gráfico 5: Respuesta a la P14 - Encuesta de Caracterización

La pregunta 15, gráfico 6, permite interpretar que la mitad de los estudiantes tienen idea en lo que concierne al tema de estructuras químicas, sin embargo se hace importante involucrar más a detalle esta temática dentro de la SD debido a que la otra mitad de la población no conoce sobre el tema o tienen algunas confusiones al respecto. Y que, igualmente, esta temática está relacionada con el concepto de mezcla, debido a que a nivel microscópico las mezclas son interacciones de diferentes especies químicas que poseen ciertas estructuras y que dependiendo de estas se puede evidenciar a nivel macroscópico la diferencia entre una mezcla homogénea o heterogénea; indicando al profesor (investigador) la implicación didáctica de este concepto asociado al conocimiento de las propiedades fisicoquímicas de las sustancias.

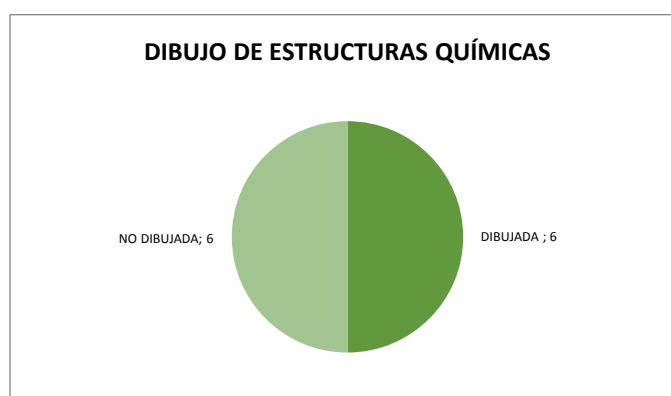


Gráfico 6: Respuesta a la P15 - Encuesta de Caracterización

El gráfico 7 en relación a las respuestas de la pregunta 17, muestra que la mayoría de los estudiantes en su dieta diaria consumen la Chamba y que por ende tiene una gran aceptación en la canasta familiar de los hogares Mirafloreños. Lo cual es relevante para la

realización de la SD ya que seguramente los estudiantes tendrán a disposición la fruta para poder realizar las actividades correspondientes.

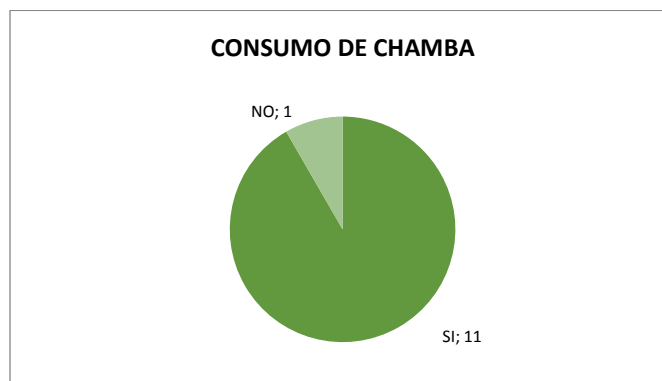


Gráfico 7: Respuesta a la P17 - Encuesta de Caracterización

Otra pregunta relevante para el diseño de la SD refiere a conocer si esta fruta se ha tenido en cuenta como objeto de aprendizaje en alguna asignatura, por ende el gráfico 8 representa que efectivamente, esta fruta, ha tenido relevancia dentro de las clases de Ciencias Naturales pero, su estudio se ha enfocado de manera general a la elaboración de productos para la comercialización. Teniendo en cuenta lo anterior, se apoya la noción de involucrar esta fruta típica de la región como recurso didáctico de aprendizaje para seguir incentivando el aspecto económico, pero también para que los estudiantes conciban que la ciencia implica otras miradas como la social, cultural y ambiental a partir de la fruta.



Gráfico 8: Respuesta a la P18 - Encuesta de Caracterización

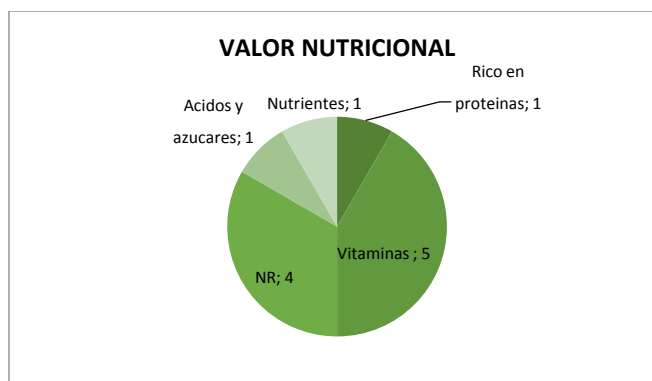


Gráfico 9: Respuesta a la P21 - Encuesta de Caracterización

Respecto a la pregunta 21, gráfico 9, sobre el valor nutricional que los estudiantes creen que posee la fruta se muestra que las vitaminas, diversos nutrientes, ácidos, azúcares y proteínas son los principales componentes de esta fruta, teniendo en cuenta lo anterior, se implementó como eje articulador las vitaminas presentes en la Chamba para abordar temas como fórmulas y estructuras químicas dentro del diseño de la SD en relación al estudio de las propiedades generales de las sustancias; que permitiera pasar de lo macroscópico, a lo microscópico hasta llegar al simbólico.

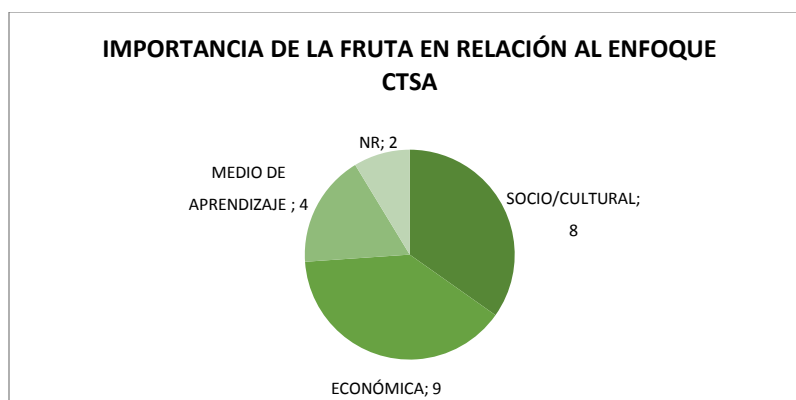


Gráfico 10: Respuesta a la P22 - Encuesta de Caracterización

Finalmente, en el gráfico 10, en relación a la pregunta 22 de la encuesta de caracterización, los estudiantes a partir de un texto argumentativo mencionan, cual es la importancia de la fruta y como está relacionada con aspectos científicos, tecnológicos, sociales y ambientales, y, a su vez, si esta fruta ha sido utilizada como medio de aprendizaje en la institución, donde se evidencia que efectivamente, según los estudiantes esta fruta, posee una importancia a nivel económico porque de ella se pueden fabricar y comercializar productos derivados de la misma como postres, mermeladas, sabajón,

helados entre otros, lo cual ayuda a la economía de muchas familias y de la región en general.

Por otro lado, también los estudiantes mencionan el aspecto social el cual está estrechamente relacionado con la fruta; ya que como es una fruta típica de la región anualmente se celebra el festival de la Chamba, evento el cual atrae a turistas al municipio y en donde se da a conocer la gastronomía y productos típicos de la región, incluida esta fruta como muestra cultural de la región. En cuanto a, si se ha implementado esta fruta como objeto de aprendizaje, algunos estudiantes mencionan que esta fruta la han estudiado de manera muy general en una asignatura denominada agroindustria pero desde la perspectiva de producción de sus derivados y no se le ha dado otro tipo de importancia a nivel curricular.

7.2. A partir de la intervención de la SD

7.2.1. Módulo 1: Motivación



Figura 4. Resultados Módulo de motivación. Tomada del Software Nvivo. Según las respuestas de los estudiantes.

De este módulo la figura 4, muestra las relaciones establecidas por los estudiantes de acuerdo a la lectura proporcionada y el rompecabezas, donde estipulan a la Chamba como una fruta típica de la región a la cual se le conoce también con el nombre de Michinche y que por algunas cuestiones, como el ser un fruto perecedero es

desaprovechado, no solo por la obtención de otros productos sino por el uso del mismo como recurso de aprendizaje; sin embargo, mencionan que posee un gran valor nutricional y que a su vez presenta propiedades medicinales ya que está constituida de elementos esenciales y nutrientes que pueden ser estudiados a partir de la química como los tipos de mezclas, cambios fisicoquímicos y su modelización desde aspectos macroscópicos a simbólicos (formulas químicas entre otros), como lo mencionan en el siguientes párrafos:

E1: “Que ambos hablan de las mezclas, los procesos químicos, composiciones químicas y fórmulas de estructuras esto nos da un ejemplo claro del Michinche”

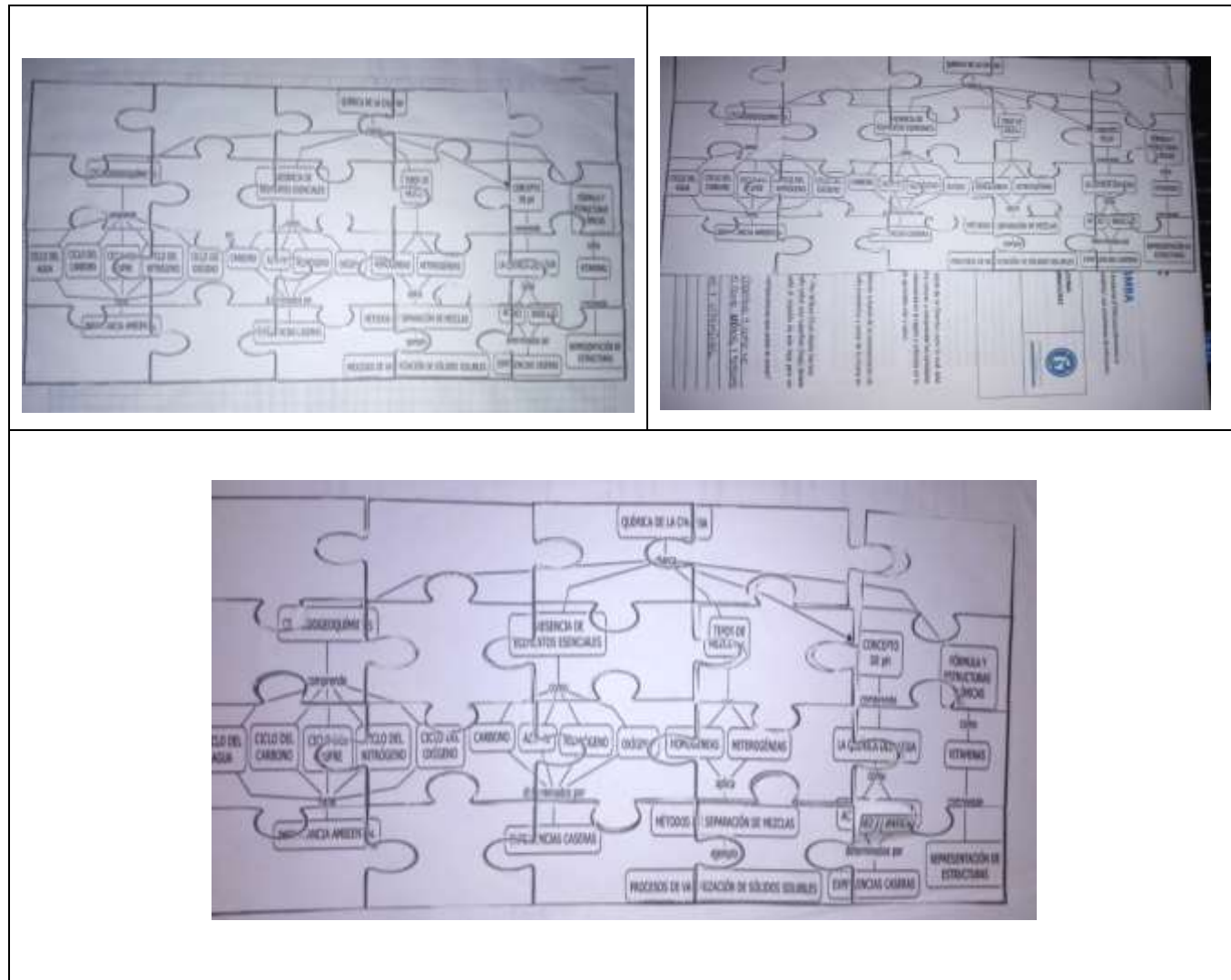
E2: “En la lectura nos da una descripción breve acerca de la Chamba o científicamente Michinche, mientras en el rompecabezas nos hablan de algunos procesos químicos que se llevan a cabo en el proceso del mismo”

También en esta ilustración, se muestra que los estudiantes consideran que esta fruta puede ser cultivada y aprovechada satisfactoriamente en la fabricación de postres, mermeladas, yogurt y otros pero teniendo en cuenta que existe un riesgo ambiental, si la producción de Chamba para la fabricación de estos productos se realiza, por ejemplo, como un sistema de monocultivo que puede afectar su entorno.

Otra interpretación que se logra establecer a través de la figura 4, está relacionada con la importancia que los estudiantes le otorgan a la fruta y que en forma descriptiva mencionan los componentes, la forma natural y tecnológica del procesamiento, contextualización de la ciencia como un resultado de su diario vivir, lo que posibilita que este fruto puede ser abordado como eje articulador de cualquier área de aprendizaje, en especial de la química

Algunos resultados del desarrollo de la actividad 2 de este módulo se evidencian en la siguiente tabla:

Tabla 3: Resultados actividad 2. Módulo 1- Motivación.



7.2.2. Módulo 2- conceptos fisicoquímicos relacionados

De la temática de los ciclos biogeoquímicos la figura 5, muestra un conglomerado de términos y conceptos repetidos utilizados por los estudiantes en relación a la interpretación que ellos hicieron de acuerdo a las imágenes proporcionadas de cada uno de los ciclos. Este conglomerado da a conocer que los estudiantes logran articular cada uno de los ciclos biogeoquímicos como una forma de comprender la composición fisicoquímica de la fruta, así la producción de Chamba y su relación con el tipo de suelo

para la germinación del árbol de Chamba, los nutrientes necesarios para su crecimiento y la forma como los animales y seres humanos obtienen algún beneficio de esta fruta.

agua	aire	ciclo	elemento	nitrogeno	carbónico	dióxido	terrestre	humanos	nutrientes
			animales	vivos	superficie	convierte	desechos	fotosíntesis	lluvia
	oxígeno	suelo	azufre	procesos	absorbido	nubes	biogeo	biosfera	cadena
plantas					atmósfera	producen	diversas	reacción	ácida
	tierra	chamba	raíces	vapor	bacterias	abióticos	fruta	biogeo	ciclos
					biológicos	amonio	océanos	captura	conjunción

Figura 5: Resultados Módulo de desarrollo de conceptos relacionados. Actividad 1. Tomada del Software Nvivo.

Según las respuestas de los estudiantes

Del mismo modo, en dicha interpretación los estudiantes articulan estos ciclos con la fruta y su producción cuando afirman que:

E3 “La planta captura el dióxido de carbono y lo convierte en oxígeno”

E4 “Se hace presente a través del aire purificado por los arboles gracias a la fotosíntesis. Cuando los arboles de Chamba se quedan sin hojas se renuevan para próximas producciones”

E5 “Cuando los seres humanos y demás seres vivos respiran oxígeno también están expulsando dióxido de carbono el cual capturan las plantas para el proceso de fotosíntesis donde a su vez atrapan la energía solar y la convierten en energía química y materia orgánica pero también han de capturar el CO₂ de la atmósfera el cual almacenan en forma de carbono formando parte de la materia orgánica de la planta lo cual claramente le aporta nutrientes para su crecimiento”

En ese sentido, se logra evidenciar que los estudiantes contextualizaron conceptos científicos, en la medida en que articulan la interacción de diferentes elementos químicos que intervienen en los ciclos biogeoquímicos con los componentes de la fruta y la manera como los mismos llegan a la misma.

La actividad 2 de este módulo, constituía la determinación experimental de algunos elementos esenciales presentes en la Chamba como el Carbono, Oxígeno y azufre, vinculada a la forma como estos elementos se mueven en la naturaleza a través de distintos ciclos; en ese sentido las siguientes imágenes de la tabla 4, dan cuenta que

efectivamente los estudiantes alcanzaron a determinar por lo menos uno o dos de estos elementos. Algunos estudiantes mencionan que para el caso de la presencia del azufre en la Chamba, el olor después de dejar varios días un trozo de fruta en un lugar húmedo o expuesto al sol era similar al olor de un huevo en descomposición lo que da a entender que esta práctica fue pertinente para relacionar el tema de elementos esenciales, teniendo en cuenta las siguientes afirmaciones:

E8 “La fruta se fermenta y toma un olor feo.”

E9 “Coloqué un trozo de chamba en un recipiente el cual situé en un lugar donde se presenta mucha humedad, dejando el tarro aproximadamente 4 días en ese lugar. Ya pasados los 4 días, me dirigí a observar cómo se encontraba este trozo e indudablemente pude percibir que mientras me acercaba cada vez más al frasco, iba percibiendo rápidamente un olor más intenso y que para nada era agradable para el olfato”

Para el caso del experimento de la presencia de Oxígeno de esta actividad se toman en cuenta las siguientes afirmaciones como muestra de algunas relaciones establecidas por los estudiantes según la temática abordada:

E10 “Las frutas que se le aplico vitamina C se conservan”

E11 “Una vez corte los diferentes pedazos de las diferentes frutas a unos pedazos les agregue vitamina C pulverizada mientras a los otros pedazos no les puse nada, así que deje los trozos en unos platos para posteriormente ver los resultados; sin embargo no habían pasada 2 minutos cuando ya podía estar percibiendo las diferencias entre las frutas con vitamina C y las frutas sin esta misma, en donde note claramente como los trozos que no se le había colocado nada estaban totalmente marrones mientras los de vitamina C literalmente se encontraban intactos.”

Tabla 4: Resultados actividad 2. Módulo 2- desarrollo de conceptos relacionados.



De la temática de mezclas y métodos de separación, se obtiene un conglomerado de palabras que muestra los términos utilizados por los estudiantes (figura 6) cuando abordan dicha temática.

chamba	fruta	mezcla	semillas	despulpas	cascara	trozos	componentes	destilación	filtración
					postre	crema	helados	métodos	procesos
			tamizaje	mermelada					productos
homogénea	heterogénea	método			recolectar	decantar	agua	congelación	dilución
			azúcar	separación		elaboración	cáscaras	decantar	espesar
		pulpa			separar		compuestos	están	estas
						fabricación	condensación	diferencia	avidez
									extra

Figura 6. Resultados Módulo de desarrollo de conceptos relacionados. Actividad 3. Tomada del Software Nvivo.
Según las respuestas de los estudiantes

Este conglomerado, evidencia la contextualización de conceptos como mezcla y métodos de separación, viendo en la fruta una sustancia formada por otras, que a nivel tecnológico puede usar diferentes métodos de separación tales como el tamizaje (para separar la pulpa de las semillas), así como la utilización de sustancias como el azúcar para formar mezclas homogéneas para obtener productos procesados como las mermeladas, el sabajón, dulces, postres entre otros; finalmente, mencionan otros métodos como la destilación y decantación como alternativa de procesos más complejos, como la obtención de bebidas fermentadas (Sabajón, chica, guarapo y aguardiente).

En contexto con la actividad 4 de este módulo, la cual hace referencia a la realización de la practica experimental casera del indicador del repollo morado, la figura

7, consolida los resultados obtenidos por los estudiantes dentro del desarrollo de dicha actividad:

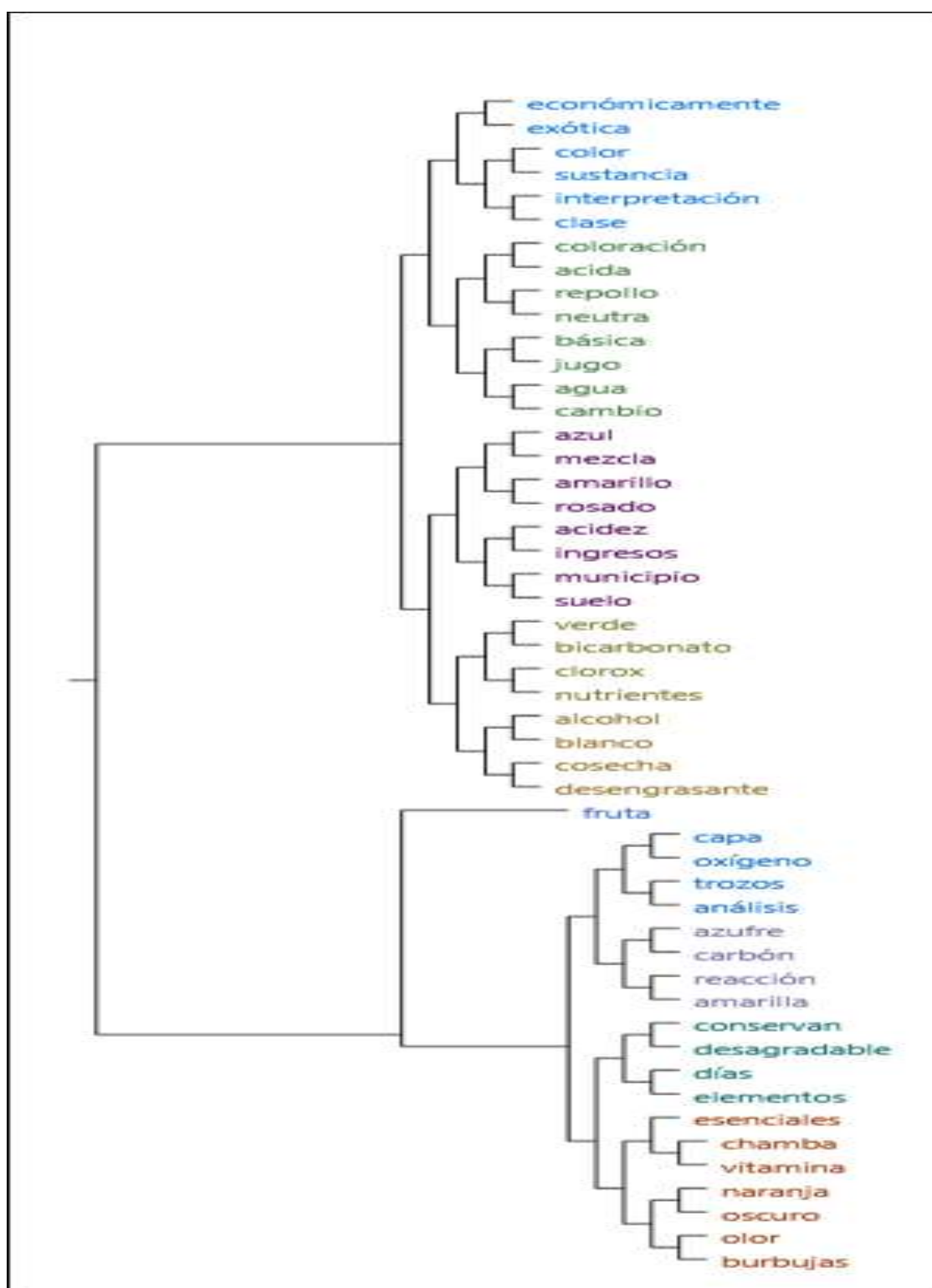


Figura 7. Resultados Módulo de desarrollo de conceptos relacionados. Actividad 4. Tomada del Software Nvivo.
Según las respuestas de los estudiantes

En este conglomerado se evidencia que los estudiantes relacionan dos categorías de comprensión: la primera relacionada con los aspectos socio- económicos; y la segunda relacionada con la apropiación de aspectos científicos, de manera significativa de algunos conceptos relacionados con la temática trabajada a partir de la fruta, del mismo modo se evidencia que los estudiantes alcanzaron a realizar una interpretación de los comportamientos de las sustancias y clases de sustancias como por ejemplo; tipos de sustancias básicas o ácidas como la Chamba; los cambios de color dependiendo el tipo de sustancia a partir del agua de repollo morado, el burbujeo del bicarbonato de sodio cuando reacciona con el agua, la presencia de elementos esenciales tanto en la fruta como en algunas de las demás sustancias implementadas y la interpretación cuando una sustancia posee un pH neutro como el agua específicamente.

Dentro de la primera categoría se puede decir que los estudiantes le atribuyen a esta fruta exótica un valor económico ligado a que a partir de ella se puede generar ingresos y empleo para los habitantes de esta región favoreciendo el desarrollo económico del municipio. Por otro lado, en la segunda categoría los estudiantes atribuyen a la fruta propiedades que ellos mismos pudieron determinar como, por ejemplo: la acidez, la presencia de elementos esenciales y su relación con los ciclos biogeoquímicos y las propiedades organolépticas que posee la fruta. Igualmente lograron analizar que la Chamba dependiendo del tipo de suelo y otras características, posee unos nutrientes específicos esenciales para el cuerpo humano.

En la actividad 5, donde la idea era que los estudiantes comprendieran acerca de la temática de fórmulas y estructuras químicas articuladas desde las vitaminas presentes en la fruta se les mostraba algunas imágenes de las estructuras de las mismas para que lograran distinguir entre la diferencia de una fórmula y una estructura química, el discurso utilizado por los estudiantes para dar explicación a su caricatura, en la siguiente figura, se muestra que según las imágenes observadas ellos lograron conocer, interpretar y entender que la fruta en cuestión es rica en vitaminas las cuales pudieron relacionar con una estructura química propia de cada una; como por ejemplo la Niacina, la vitamina C

entre otras y que por ende estas le daban a la fruta sabor específico posibilitando la producción de dulces, yogures, mermeladas, sabajón etc.



Figura 8. Resultados Módulo de desarrollo de conceptos relacionados. Actividad 5. Tomada del Software Nvivo.

Según las respuestas de los estudiantes

Igualmente como mencionan los estudiantes en los siguientes párrafos:

E12 “Creo que es una fruta muy importante ya que es una que aún como tal, no es conocida por todas las personas. Además de esto la Chamba también es una fruta tradicional o común en Miraflores. Además de su historia esto ayuda a generar más empleo y también mejora la economía de las personas que la recolectan y procesan. Estas al igual que otras personas también se benefician además de su fácil obtención de la pulpa, este se procesa como postres, cremas, jugos, etc.

E1 “La Chamba es una fruta exótica que es producida mayormente en la región de Lengupá. Los productores de esa fruta se han encargado de dar a conocer a distintos lugares del país en los cuales no se produce mediante técnicas de origen digital y presencial ya sea mediante la creación de festivales. Como la época de cosecha de esta fruta es solo durante dos meses al año los productores se encargan de procesar la mayor cantidad de esta con el fin de obtener grandes cantidades para poder obtener productos durante la mayor parte del año. Esto con el fin de lograr deleitar a locales y turistas de esta majestuosa fruta poco conocida, algunos productos derivados de esta fruta son: cremas de Chamba, postres, helados, yogurt, vino”

E2 “Considero que está muy bien que la población Mirafloreña mediante esta fruta busque la manera de salir adelante y hace obtener algunos ingresos que le proporciona la venta de productos a base de chamba, aunque es cierta que esta fruta todavía no es muy conocida por el resto de la población de los diferentes departamentos de Colombia. Además no se puede negar las dificultades que se presenta al trabajar con esta fruta, más de la mitad de la cosecha de chamba se pierde anualmente ya que la población de Boyacá concretamente no cuenta con ningún tipo de herramientas innovadoras o tecnología pos cosecha para evitar la pérdida de esta

fruta, otro punto que desfavorece la posibilidad de comercializar esta fruta exótica es su corta vida útil debido a su rápido deterioro al ser un alimento perecedero que tan solo se conserva uno a dos días. Sin embargo, por medio de un método artesanal se extrae su pulpa siendo aprovechada para la creación de jugos, vino, sabajón, yogurt y diferentes tipos de postres, dulces y mermeladas. Por lo tanto desde mi punto de vista la idea de que la población de Boyacá procese esta fruta para su comercialización, no es algo absurdo ni nada menos; aunque estoy seguro de que si se innovara la forma en cómo se realiza la cosecha, pos cosecha, comercialización y transformación todo sería mejor, de tal forma que haya la posibilidad de contar con maquinaria y más herramientas en general para la producción así como la comercialización de esta fruta sería si dudas un negocio más rentable, así como no podemos pasar por alto que el sabor tan atractivo y exótico a la vez de esta fruta sería un gran punto favor para que su comercialización fuera prospera y fructífera al atraer a los consumidores”

Así mismo, se puede decir que los estudiantes estipulan la importancia cultural y social que posee esta fruta en su contexto de acuerdo a las afirmaciones anteriores; se puede decir también que según a partir del estudio de esta fruta se logra conllevar a los estudiantes a apreciar el potencial industrial, económico y científico que posee la misma.

7.2.3. Módulo 3 - Cierre



Figura 9. Resultados Módulo de cierre. Tomada del Software Nvivo. Según las respuestas de los estudiantes.

En resumen, la figura 9 enmarca los resultados de las actividades de cierre propuestas en la SD, en donde se evidencia que dichas actividades promovieron en los

estudiantes una postura diferente desde el estudio de la fruta a nivel de estipular relaciones tecnológicas, sociales e impactos ambientales.

Respecto a las relaciones enfocadas desde la ciencia y la tecnología los estudiantes mencionan que mediante las temáticas abordadas lograron aprender sobre métodos de separación de mezclas como por ejemplo el tamizaje, igualmente identificar que la fruta posee un pH ácido, pero que a su vez lograron clasificar algunas sustancias de carácter básico y neutro, así como se muestra a continuación:

Tabla 5: Resultados practica experimental casera, actividad 4. Módulo 2 -Desarrollo de conceptos relacionados- concepto de pH.



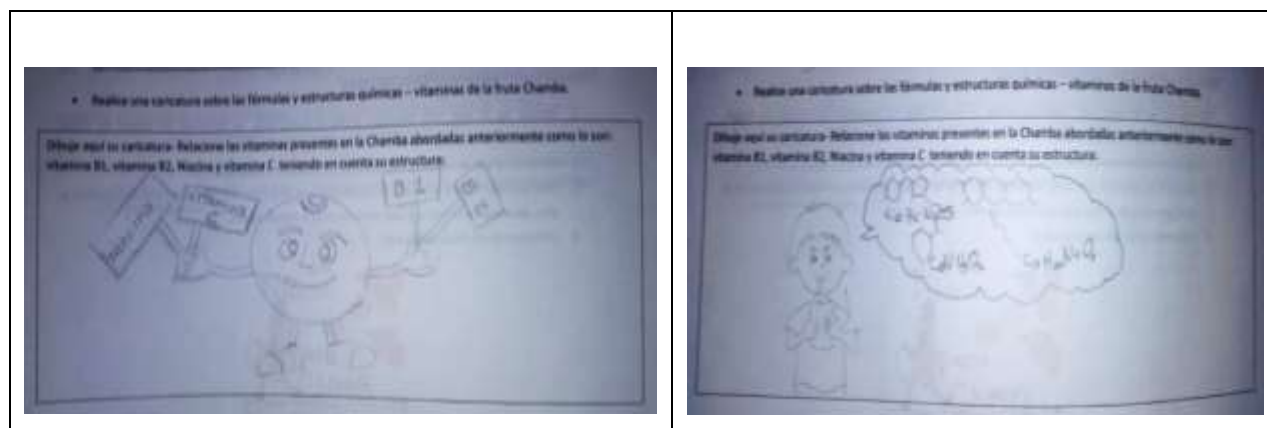


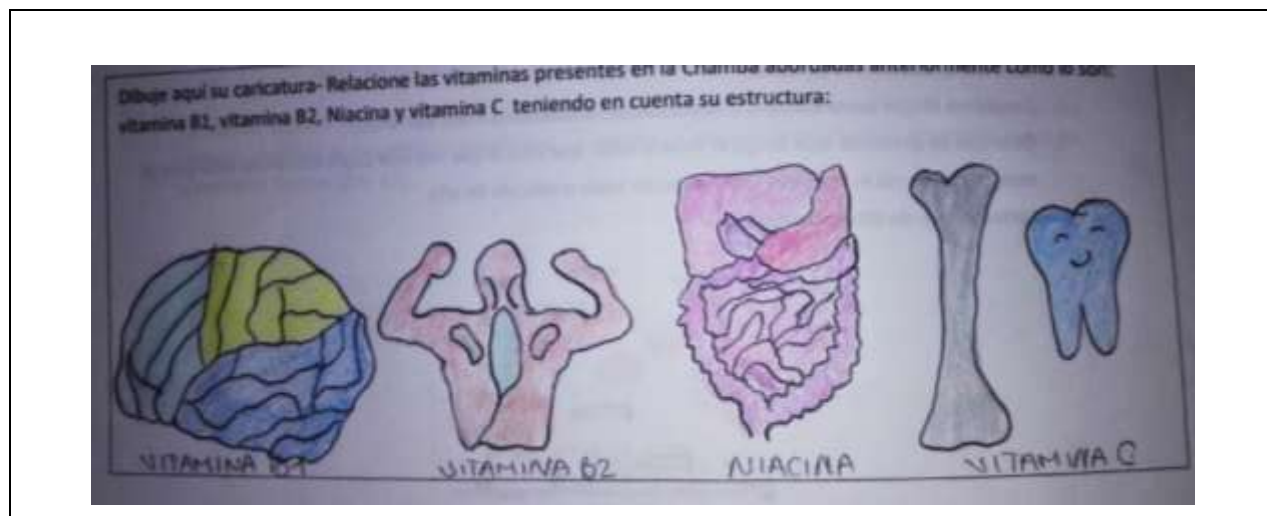
También mencionan la importancia de los ciclos biogeoquímicos en cuanto a la calidad de la cosecha de esta fruta, cuando afirman que:

E3 “Se puede concluir que para la siembra de este fruto se deben considerar ciertas variables; además por su sabor tan particular y exótico se hace indispensable analizar sus propiedades para elaborar un producto agradable al consumidor”

Ya que la alteración de alguno de estos ciclos esta intrínsecamente relacionado con el sabor, color y aroma de la fruta. Otra temática que destacan los estudiantes es el de vitaminas, por consiguiente se puede decir que a partir del abordaje de la temática de estructuras químicas se logró un acercamiento a la comprensión de las estructuras de las diferentes vitaminas que posee la fruta como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 6: Resultados actividad 5, modulo 2. Desarrollo de Conceptos relacionados- Formulas y estructuras químicas.





7.3. Categorías de interpretación de acuerdo al enfoque CTSA

Las siguientes categorías dan cuenta de los resultados alcanzados dentro del abordaje de la SD por parte de los estudiantes del contexto rural:

Relación Ciencia - Tecnología: Según los resultados, a partir de las actividades de la SD, los estudiantes logran establecer relaciones entre los componentes físico-químicos de la fruta y los instrumentos o herramientas que se emplean para la elaboración de derivados, por ejemplo, el uso de mallas o coladores con el fin de separar fracciones líquidas y sólidas de la fruta en la preparación de jugos.

Relación Tecnología - sociedad: Según los resultados, los estudiantes defienden la postura de que esta fruta comprende implicaciones dentro de este aspecto, ya que con base en el festival de la Chamba, que es tradicional en el municipio y que se ha venido desarrollando desde hace varios años, se da a conocer sus derivados como el yogurt, helados y postres de Chamba, e incentivan la implementación de tecnologías y medios de producción de estos derivados. Del mismo modo consideran que la fruta posee un gran impacto a nivel económico, ya que muchos hogares campesinos se dedican a la elaboración de productos a base de Chamba y de esta manera generar ingresos y empleo a otros agricultores.

Relación ciencia – sociedad: Según los resultados los estudiantes manifiestan que debido al sabor particular y la acidez de la fruta, la región y, en especial, el municipio de Miraflores, ha sido reconocido en otras partes del país lo cual ha impulsado económicamente a esta comunidad y las familias que lo integran, en el fomento de la producción de derivados de esta fruta y del turismo.

Relación Sociedad - ambiente: en lo que refiere a las relaciones e implicaciones ambientales en la figura 9 se muestra que los estudiantes están conscientes de que esta fruta posee múltiples beneficios en las personas que la consumen, pero que una producción a gran escala y sin medidas adecuadas para el manejo de residuos podría generar una contaminación ambiental que perjudicaría a la región en particular. Como lo mencionan algunos estudiantes donde afirman lo siguiente:

“La Chamba tiene grandes beneficios para la salud y para la economía sin embargo debemos cuidar el medio ambiente en la producción de todos los derivados de la fruta”

De acuerdo con las anteriores categorías, se evidencia que los estudiantes lograron articular conceptos de química abordados en la SD con su contexto y cotidianidad logrado un aprendizaje contextualizado que los encamina hacia un pensamiento crítico para posibilitar de esta manera ser miembros activos dentro la sociedad.

8. CONCLUSIONES

1. Los estudiantes participantes viven cerca a la escuela, utilizan diferentes medios de transporte, lo que indica que el desplazamiento no es un factor relevante para acceder al sistema educativo.
2. Los recursos físicos y tecnológicos, así como el uso de plataformas y redes son de fácil acceso para los estudiantes; sin embargo, la falta de caracterización de los estudiantes y posiblemente por las políticas internas de la institución, hay desconocimiento del contexto de la comunidad educativa, que asume niveles de alfabetización bajos, tomando decisiones como el uso de guías (en físico) para dar continuidad al sistema educativo por los efectos de la pandemia, desaprovechando las fortalezas de la comunidad y convirtiéndose de esta manera en otro factor que índice en profundizar la brecha entre la educación rural y urbana.
3. En cuanto a los conocimientos alrededor de la química se evidencia las actitudes de los mismos por el aprendizaje de la ciencia en general; sin embargo, mencionan conceptos en términos curriculares (tabla periódica, mezcla, conversión de unidades etc.) lo que indica que a nivel del aula se han abordado posiblemente en forma discursiva, ligado al cumplimiento de ley, a una didáctica tradicional y descontextualizada de lo rural.
4. En la categoría que relaciona la ciencia y la tecnología, los estudiantes hacen uso de las propiedades de la materia para utilizar diferentes métodos de separación (filtración, sedimentación, tamizaje, entre otros) cuando elaboran productos procesados a partir de la Chamba.
5. La categoría sociedad y ambiente fue evidenciada a través del discurso de los estudiantes, quienes reconocen que la Chamba es una fruta característica de la región, manteniendo como icono municipal el festival de la chamba, en donde se comercializan productos derivados, lo cual constituye una importancia a nivel cultural y de desarrollo de la región; a su vez los estudiantes argumentan que esta fruta posee una implicación ambiental, si se convierte en monocultivo, y si hay desconocimiento en el manejo de los residuos resultantes de la producción industrial de la misma.

6. Las actividades propuestas en la SD; reconocimiento de sustancias esenciales en la Chamba (Carbono, hidrogeno, oxigeno, nitrógeno, fosforo, azufre), ciclos biogeoquímicos (implicados en la germinación del árbol de Chamba), el concepto de pH (sabor ácido) de la fruta determinado por los estudiantes y las vitaminas presentes en la misma a partir del estudio de estructuras químicas, favorecieron la contextualización de las propiedades físicas y químicas de las sustancias, así como convertirse en un eje motivador para mantener el interés de los estudiantes por el aprendizaje de la ciencia en general.
7. La intervención realizada a través de la SD en el contexto rural evidencia que el eje articulador (La Chamba), es un recurso didáctico para el aprendizaje de la química por los estudiantes del sector y un espacio de formación permanente para el docente innovador e investigador; que le permitirá, como lo menciona Rodríguez B, (2017) convertir su escuela como un centro de investigación, de formación e interacción universidad- escuela que convoque a una práctica interdisciplinar.

9. RECOMENDACIONES

La aplicación de esta SD bajo el modelo de presencialidad daría mejores resultados, debido a que la implementación realizada en este trabajo se remite al modelo de clases remotas, que son complejas en cuanto a la temática y la asistencia tecnológica involucrada para analizar y comparar los resultados del desempeño de los estudiantes y de la pertinencia de esta SD para favorecer el aprendizaje de conceptos de química en el sector, sin embargo a través del desarrollo y trabajos presentados por los estudiantes se devela que el hecho de relacionar una fruta de cosecha que forma parte de su idiosincrasia, conocida y de la cual se ha vuelto hábito trabajar permite contextualizar en forma interdisciplinar los conceptos propios de la ciencia.

La evaluación de la SD en una futura investigación con los ajustes realizados en forma sincrónica posibilita realizar trabajo interdisciplinar y en equipo de los docentes a nivel institucional, favoreciendo la formación ínsito y permanente de profesores, así como la articulación curricular

Igualmente así como la sugerencia de la profesora que valida la SD cuando afirma que en el módulo 1, se debe tener presente la ruta de como armar las fichas del rompecabezas para que sea construcción de los estudiantes y por ende un proceso que a otro permita validar de “aprendizaje por descubrimiento” de construcción y exploración de los mismos, pueda que se pueda validar esta sugerencia y evaluar la incidencia de la logística abordada y su incidencia en la comprensión temática así como de los recursos tecnológicos involucrados.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 6con02.com. (s.f.). *6con02.com*. Recuperado el Octubre de 2020, de https://6con02.com/_data/bloques/quimica/res_organica.pdf
- Álvarez, J., Galvis, J., & Balaguera, H. (2009). Determinación de cambios físicos y químicos durante la maduración de frutos de champa (*Campomanesia lineatifolia* R. & P.). *Revista de la Universidad Nacional Agronomía Colombiana*.
- Arias, I., & Marli, D. (2016). Abordaje de Cuestiones Sociocientíficas: una alternativa para trabajar la interdisciplinariedad y vivenciar interacciones CTSA. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 2-3.
- Arias, J. (2017). Problemas y retos de la educación rural Colombiana. *Educación y Ciudad*, 3.
- Ariza, L., Torres, L., & Martínez, D. (2016). El enfoque CTSA: Una alternativa para mejorar los niveles de la alfabetización científica y tecnológica desde el estudio de aerogeles de Carbono. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 2.
- Arteaga, E., Armada, L., & Del Sol, J. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y sociedad*.
- Báez, Adriana Patricia Mendoza. (2018). La urgencia de una educación del campo Colombiano. *Nodos y Nudos*, 1-2.
- Basto, J. (2020). *Guía para la elaboración de informes de estudios de caso observacionales descriptivos*. Bogotá, D.C.
- Borges, I., Pires, D., & Delgado, J. (2017). Las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, en los libros de texto de Educación Primaria: Un estudio comparativo entre Portugal y España, antes de las últimas reformas educativas. *Revista Eureka, sobre la Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 2.
- Botello. (Octubre de 2019). *las2orillas*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://www.las2orillas.co/caricatura-educacion-en-peligro/>
- cancer.gov. (s.f.). *cancer.gov*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/niacina>
- Conceptodefinición.de redacción. (26 de Julio de 2019). *Definición de Mezclas Homogéneas*. Recuperado el 2020, de <https://conceptodefinicion.de/mezclas-homogeneas/>
- cuidateplus.marca.com. (s.f.). *cuidateplus.marca.com*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/vitamina-c.html>
- Díaz Barriga, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Recuperado el 06 de 2020, de Revista Perfiles educativos: http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf

- didactalia. (2020). *Escala de pH*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://didactalia.net/comunidad/materialeducativo/recurso/escala-de-ph/f5e56ebd-eff3-468a-abf4-78de526d5cd1>
- dreamstime. (s.f.). *dreamstime*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://es.dreamstime.com/la-riboflavina-vitamina-b-se-encuentra-en-comida-y-utiliza-como-dietar-image116025790>
- encolombia.com. (Noviembre de 2019). *Pinterest*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://ro.pinterest.com/pin/749497562971117566/>
- encolombia.com. (2020). *Ciclo del carbono*. Recuperado el 18 de 10 de 2020, de <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/ciclo-del-carbono/>
- FACTS, N. (07 de 10 de 2019). *Vitamina B3*. Obtenido de https://www.nutrifacts.org/content/dam/nutrifacts/pdf/nutrients-pdf-es/Vitamina_B3.pdf
- Fernandes, I., Pires, D., & Villamañán, R. (2014). Educación Científica con enfoque Ciencia-TecnologíaSociedad-Ambiente. Construcción de un Instrumento de análisis de las directrices curriculares. *scielo*, 1.
- Fernandez, F., Rodriguez, A., & et, a. (2015). Niacina, Aspectos escenciales. *Revista Informacion Cientifica*.
- Flores, E. (2014). Los Bioelementos básicos de la vida. *Boletín Científico Logos*, 2- 3.
- Forero, J. D., & Páez, D. F. (2019). *Prospección para el cultivo de la Chamba (Campomanesia lineatifolia) y su principal producto derivado en el municipio de Miraflores, en la provincia de Lengupá, Boyacá-Colombia*. Recuperado el 2020, de Tesis de Grado: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/24496/ForeroCepedaJos%C3%A9Daniela2019.pdf?sequence=13>
- Galván, L. (2020). Educación rural en América Latina:escenarios, tendencias y horizontes de investigación. *Margenes, Revista de Educación de la Universidad de Malaga*, 10.
- GEOLOGIAWEB. (s.f.). *Geología Web*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://geologiaweb.com/geologia-general/ciclo-azufre/>
- Herrera, W. E. (14 de 06 de 2008). *El Michinche, fruto promisorio de la Provincia de Lengupá*. Recuperado el 06 de 08 de 2020, de http://univerciudadtv.blogspot.com/2008/06/el-michinche-fruto-promisorio_14.html
- Illustration, V. (28 de Junio de 2018). *istockphoto*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://www.istockphoto.com/es/vector/etiqueta-de-vitamina-b1-y-el-icone-f%C3%B3rmula-qu%C3%ADmica-y-estructura-de-la-insignia-gm981651334-266600246>
- kongvector, A. P. (s.f). *alamy*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://www.alamy.es/pensando-plata-lupa-para-herramienta-de-investigacion-image328611074.html>
- Levin, L., Blaustein, S., & Salatino, L. (Septiembre de 2012). *DIDACTALIA*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://didactalia.net/comunidad/materialeducativo/recurso/escala-de-ph/f5e56ebd-eff3-468a-abf4-78de526d5cd1>

- López, L. R. (2006). Ruralidad y educación rural. *Revista Colombiana de Educación. Referentes para un programa de Educación Rural en la Universidad Pedagógica Nacional*.
- López, Z. C. (2014). La Secuencia Didáctica en el Aula. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*.
- Maldonado , F., González, F., & Jiménez, M. (2007). Las ilustraciones de los ciclos biogeoquímicos del Carbono y Nitrógeno en los textos de secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4.
- Marín, J., & Mendoza , A. (2016). Mesa Nacional de Educación Rural. Un escenario para pensar la educación en territorios rurales de Colombia. *Nodos y Nudos*.
- Martínez , L. (2010). Enseñanza de las Ciencias para el siglo XXI. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 3.
- Martínez , L., & Rojas, A. (2006). Estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, para la enseñanza de aspectos de bioquímica. *Tené, Episteme y Didaxis* , 5.
- Martínez , L., Villamil, Y., & Peña, D. (2006). Relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, a partir de casos simulados. *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e innovación*, (págs. 3,4). Bogotá D.C.
- Martínez , S., Pertuz, M., & Ramírez , J. (2016). *La situación de la educación rural en Colombia, los desafíos del posconflicto y la transformación del campo* . Recuperado el 2021, de https://www.compartirpalabramaestra.org/documentos/fedesarrollo_compartir/la-situacion-de-la-educacion-rural-en-colombia-los-desafios-del-posconflicto-y-la-trasformacion-del-campo.pdf
- Martínez, L. F., Parga, D. L., & Gómez, D. L. (2012). Cuestiones sociocientíficas en la Formación de Profesores de Ciencias. *Asociación Colombiana para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCyT*, 139-151.
- Martínez, L., Peñal, D., & Villamil, Y. (2006). Relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente a partir de casos simulados: una experiencia en la enseñanza de la química. *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e Innovación*, (págs. 3,4). Bogotá D.C.
- medlineplus.gov. (22 de Enero de 2020). *medlineplus.gov*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://medlineplus.gov/spanish/vitamins.html#:~:text=El%20cuerpo%20tambi%C3%A9n%20puede%20producir,Cada%20vitamina%20tiene%20funciones%20espec%C3%ADficas>.
- medlineplus.gov. (8 de Octubre de 2020). *medlineplus.gov*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002401.htm>
- MEN. (2015). Colombia Territorio Rural: Apuesta por una Política Educativa para el Campo. *Colombia Aprende*, 7-10.
- MEN, M. d. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje*. Recuperado el 11 de 2020, de https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf
- Mesa, D., Parra, S., & Ramírez, F. (2014). Aportes de la Estrategia DPS a la formación de docentes rurales en el Área de Ciencias Naturales en Boyacá. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, 1-2.

- Métodos de separación de mezclas. (2020). *Tamizado*. Recuperado el 2020, de <https://metodosdeseparaciondemezclas.win/tamizado/>
- Minaeva, E. (s.f). *123rf*. Recuperado el Octubre de 2020, de https://es.123rf.com/photo_81544411_f%C3%B3rmula-qu%C3%ADmica-de-la-vitamina-b2-y-p%C3%ADdoras-.html
- Minaeva, E. (s.f). *123rf*. Recuperado el Octubre de 2020, de https://es.123rf.com/photo_85340704_f%C3%B3rmula-qu%C3%ADmica-de-niacina-con-pastilla-roja-de-cerca-.html
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). *Derechos basicos de aprendizaje*. Recuperado el 11 de 2020, de https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf
- Ministerio de Educacion Nacional MEN. (1 de Julio de 2018). *Plan Especial de Educación Rural* . Recuperado el 11 de 2020, de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385568_recurso_1.pdf
- Moreira, M. A. (2002). Investigacion en Educación en Ciencias: Métodos Cualitativos. *Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias*, 2.
- Murillo, M. C. (2019). Enfoque Ciencia Tecnología Sociedad Y Ambiente CTSA como estrategia el aprendizaje de la química en estudiantes de secundaria. *Revista de la Universidad Autónoma de Bucaramanga*, 3.
- NIH National Institutes for Health. (17 de Febrero de 2016). *NIH National Institutes for Health*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/Riboflavin-DatosEnEspanol.pdf>
- Ordoñez, J. J. (2011). *Cartilla Técnica: Ciclo Hidrológico*. Recuperado el 06 de 2020, de https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf
- Paixão, F. (2004). Mezclas en la vida cotidiana. Una propuesta de enseñanza basada en una orientación Ciencia, Tecnología y Sociedad y en la resolución de situaciones problemáticas. *Revista Eureka, sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 205-212.
- Parga, D. L. (2015). *El conocimiento didactico del contenido*. Bogota D.C: Impreso en Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.
- Parga, D., & Piñeros, G. (2018). Enseñanza de la Química desde contenidos contextualizados. *Educación Química*.
- Parra, A., Mateus, J., & Mora, Z. (2018). Educación rural en Colombia: el país olvidado, antecedentes y perspectivas en el marco del posconflicto. *Nodos y Nudos*, 60.
- Patarroyo, J. A. (2014). Determinación de las condiciones Técnicas y Comerciales para el establecimiento de los Cultivos de Chamba y Guanabana en la Provincia de Lengupá. Tunja, Colombia.

- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2014). *Fórmula Química*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://definicion.de/formula-quimica/>
- Perfetti, M. (2003). Estudio sobre la educación para la población rural en Colombia. (pág. 5). Bogotá: REDUC.
- Pineda, J. (s.f.). *encolombia*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/ciclo-del-carbono/>
- Porras, Y. (2014). Una propuesta de Aprendizaje de "La estructura de la Materia" desde la perspectiva Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente. *GONDOLA, Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias*, 2.
- psicologiamente. (s.f). *Estudio de caso: características, objetivos y metodología*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://psicologiamente.com/psicologia/estudio-de-caso>
- Pulla, E. (Mayo de 2016). *La Quimioteca*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://quimiotecablog.wordpress.com/2016/05/02/formula-empirica-estructural-y-condensada/>
- Raffino, M. E. (10 de Octubre de 2020). *Concepto.de*. Recuperado el 2020, de <https://concepto.de/mezcla-heterogenea/>
- Raffino, M. E. (1 de Agosto de 2020). *Concepto.de*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://concepto.de/ciclo-del-nitrogeno/>
- Rodríguez, A., Caballero, L., & Vélez, O. (2014). Propuesta de Alfabeización Científica y Tecnológica en torno al efecto inhibidor del extracto de aceite esencial de la toronja de la comunidad agrícola del Municipio de Sutamarchan. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*.
- Rodríguez, A., Chamorro, F., & et, a. (2015). Polinización por abejas en cultivos promisorios de Colombia. *Laboratorio de Investigaciones en abejas- Universidad Nacional de Colombia* , 63-64.
- Rodríguez, B. (2017). *Conocimiento profesional del profesor de ciencias al abordar cuestiones sociocientíficas : un estudio de caso de un grupo de investigación en la interacción universidad-escuela*. Recuperado el 2020, de <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/9303>
- Rodríguez, M., & Flórez , V. (2004). *Elementos esenciales y beneficiosos*. Recuperado el 06 de 2020, de <https://core.ac.uk/download/pdf/143458034.pdf>
- Sciences, N. M. (15 de 09 de 2019). *Bioquímica de la Niacina* . Obtenido de [https://www.news-medical.net/health/What-is-Niacin-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/What-is-Niacin-(Spanish).aspx)
- Significados.com. (21 de Marzo de 2018). *Significados.com*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://www.significados.com/ciclo-del-agua/>
- Tobón, S., Pimienta, J. H., & García, J. A. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. Naucalpan de Juárez, Edo. de México: PEARSON.

- TP-Laboratorio Químico. (2020). *¿Que es la Decantación?* Recuperado el 2020, de <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/procedimientos-basicos-de-laboratorio/que-es-la-decantacion.html>
- TP-Laboratorio Químico. (2020). *¿Qué es la Destilación?* Recuperado el 2020, de <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/procedimientos-basicos-de-laboratorio/que-es-la-destilacion.html>
- TP-Laboratorio Químico. (2020). *¿Qué es la Filtración?* Recuperado el 2020, de <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/procedimientos-basicos-de-laboratorio/que-es-la-filtracion.html>
- Valdum. (s.f). *dreamstime.com*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://es.dreamstime.com/ejemplo-colorido-de-la-estructura-qu%C3%ADmica-d-mol%C3%A9cula-del-café%C3%ADna-image119891133>
- Vasilachis, I., & et, a. (2006). *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Barcelona, España: Gedisa-Editorial.
- Vector Illustration. (s.f.). *istockphoto.com*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://www.istockphoto.com/es/vector/etiqueta-de-vitamina-b1-y-el-ícono-f%C3%B3rmula-qu%C3%ADmica-y-estructura-de-la-insignia-gm981651334-266600246>
- Villachica, H. (1996). *Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonía*. Tratado de Cooperación Amazonica, Secretaría Pro-Tempore.
- Zerbor. (s.f.). *123rf.com*. Recuperado el Octubre de 2020, de https://es.123rf.com/photo_32270056_pizarra-con-la-f%C3%B3rmula-qu%C3%ADmica-de-la-vitamina-c.html
- Zerbor. (s.f). *dreamstime*. Recuperado el Octubre de 2020, de <https://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-f%C3%B3rmula-qu%C3%ADmica-de-la-vitamina-c-image46281885>

ANEXOS

ANEXO 1: Consentimiento Informado

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Revisando el presente</i>	FORMATO		
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN		
Código: FOR026INV	Fecha de Aprobación: 28-08-2019	Versión: 02	Página 60 de 136

Vicerrectoría de Gestión Universitaria

Subdirección de Gestión de Proyectos – Centro de Investigaciones CIUP

Comité de Ética en la Investigación

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la Ley Estatutaria 1581 de 2012 “Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales” y la Resolución 1642 del 18 de diciembre de 2018 “Por la cual se derogan las Resoluciones N°0546 de 2015 y N° 1804 de 2016, y se reglamenta el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Pedagógica Nacional y demás normatividad aplicable vigente, se ha definido el siguiente formato de consentimiento informado para proyectos de investigación realizados por miembros de la comunidad académica considerando el principio de autonomía de las comunidades y de las personas que participan en los estudios adelantados por miembros de la comunidad académica.

Lo invitamos a que lea detenidamente el Consentimiento informado, y si está de acuerdo con su contenido exprese su aprobación firmando el siguiente documento:

PARTE UNO: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Título del proyecto de investigación	SECUENCIA DIDÁCTICA CON ENFOQUE CTSA PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DE LA QUIMICA A TRAVÉS DE LA CHAMBA (<i>Campomanesia Lineatifolia</i>) CON ESTUDIANTES DE EDUCACION RURAL
---	---

Resumen de la investigación	Partiendo de la brecha educativa existente entre el sector rural y urbano en relación a la accesibilidad, relevancia de la cultura, las ideologías de las comunidades rurales y la necesidad de un cambio que contribuya a la disminución de dicha brecha; se plantea una de secuencia didáctica (SD) con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) que contribuya al aprendizaje de la química a través del estudio de la Chamba (<i>Campomanesia lineatifolia</i>), fruto cultivado en la región de Lengupá, específicamente en el sector rural del municipio de Miraflores Boyacá, el cual es considerado un fruto típico de la región rico en Niacina (vitamina) con estudiantes de grado decimó de la Institución educativa técnica Miraflores.
Descriptoros claves del proyecto de investigación	A través del enfoque CTSA se pretende contribuir al favorecimiento del aprendizaje de la química utilizando el fruto típico de la región conocido como Chamba (<i>Campomanesia lineatifolia</i>), en el cual se aborden los conceptos científicos y tecnológicos involucrados en el cultivo, procesamiento y consumo, haciendo énfasis en las relaciones de riesgo a la salud y ambiente, así como la contribución con el contexto socio cultural de la región en términos de relaciones costo beneficio, economía y finalmente, analizar la incidencia de dicha secuencia en el aprendizaje de conceptos de química en los estudiantes.
Descripción de los posibles beneficios de participar en el estudio	Favorecer el aprendizaje de la Química en el contexto científico y tecnológico de la producción de los frutos de la región, conocer factores de cultivo y producción de dicho fruto, así como la relación de las áreas en el manejo de conceptos acorde a las características de la fruta, en su posterior procesamiento y consumo a través de la implementación de una secuencia didáctica con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en estudiantes de escuela rural.
Mencione la forma en que se socializarán los	Los resultados se socializarán una vez entregado el texto resultante del proyecto de investigación, ya sean en forma de gráficos,

resultados de la investigación	categorías, que sirvan de análisis para los resultados y en lo posible a través de una socialización ante los actores principales de la misma y de la propia institución.		
Explicite la forma en que mantendrá la reserva de la información	Los datos obtenidos en la investigación se utilizarán estrictamente con fines académicos, los nombres de los participantes serán de reserva en la investigación.		
Datos generales del investigador principal	Nombre(s) y Apellido(s) : Kelly Johana Calderón Morales		
	N° de Identificación: 1.057.412.024	Teléfono	3223493827
	Correo electrónico: dqu_kjcalderonm024@pedagogica.edu.co		
	Dirección: Carrera 82 # 42 C sur – 59		

PARTE DOS: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo: _____ Identificado
con Cédula de Ciudadanía _____, en representación de
_____ con número de identificación _____.

Declaro que:

1. He sido invitado a participar en la investigación y de manera voluntaria he decidido hacer parte de este estudio.
2. He sido informado sobre los temas en que se desarrollará el estudio, han sido resueltas todas mis inquietudes y entiendo que puedo dejar de participar en cualquier momento si así lo deseo.
3. Sobre esta investigación me asisten los derechos de acceso, rectificación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable, en la dirección de contacto que figura en este documento.
4. Conozco el mecanismo mediante el cual los investigadores garantizan la custodia y confidencialidad de mis datos.

5. La información obtenida de mi participación será parte del estudio y mi anonimato se garantizará. Sin embargo, si así lo deseo, autorizaré de manera escrita que la información personal o institucional se mencione en el estudio.
6. Autorizo a los investigadores para que divulguen la información y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen en el marco del proyecto y que no comprometan lo enunciado en el punto 4.

En constancia, manifiesto que he leído y entendido el presente documento.

Firma, _____ Firma del participante (si aplica), _____

Nombre: _____

Identificación: _____

Fecha: _____

Con domicilio en la ciudad de: _____

Dirección: _____

Teléfono y N° de celular: _____

Correo electrónico: _____

La Universidad Pedagógica Nacional agradece sus aportes y su decidida participación

ANEXO 2: Autorización de datos personales y de menores de edad

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Enseñanza de calidad</i>	FORMATO		
	AUTORIZACIÓN TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES Y DE MENORES DE EDAD		
	Resolución 767 de 18 de junio 2018		
FOR009GSI	Fecha de Aprobación: 18-06-2018	Versión: 01	Página 64 de 136

AUTORIZACIÓN TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

_____ Ciudad y fecha

_____, identificado con C.C. ☐ C.E. ☐

No. _____ expedida en _____, declaro que he sido informado por **LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL** (en adelante la **UPN**), identificada con NIT. 899.999.124-4, con domicilio en la ciudad de Bogotá y sede principal en la calle 72 No. 11 – 86 de Bogotá, que, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Ley 1581 de 2012, Decreto Reglamentario 1377 de 2013 y el *Manual de política interna y procedimientos para el tratamiento y protección de datos personales de la Universidad* disponible en la página web www.pedagogica.edu.co, actuará como Responsable del tratamiento de mis datos personales¹, necesarios para el cumplimiento de la misión de la **UPN**, obtenidos a través de canales y dependencias institucionales y que podrá recolectar, almacenar, usar, actualizar, transmitir, transferir y poner en circulación o suprimirlos, mediante el uso de las medidas necesarias para otorgar seguridad a los registros, evitando su adulteración, pérdida, consulta, uso o acceso no autorizado o fraudulento incluso por terceros.

Que tratándose de datos sensibles² y de menores de edad no está obligado a autorizar su tratamiento, salvo las excepciones consagradas en la ley o que medie su consentimiento

¹ La UPN garantiza la confidencialidad, libertad, seguridad, veracidad, transparencia, acceso y circulación restringida de mis datos y se reserva el derecho de modificar su Política de Tratamiento de datos personales en cualquier momento. Cualquier cambio será informado y publicado oportunamente en la página web.

² Son **datos sensibles** aquellos que afectan la intimidad del Titular o cuyo uso indebido puede generar su discriminación, tales como aquellos que revelen el origen racial o étnico, la orientación política, las convicciones religiosas o filosóficas, la pertenencia a sindicatos, organizaciones sociales, de derechos humanos o que promueva intereses de cualquier partido político o que garanticen los derechos y garantías de partidos políticos de oposición, así como los datos relativos a la salud, a la vida sexual, y los datos biométricos (Art. 5° Ley 1581 de 2012, art. 3° Decreto 1377 de 2013).

AUTORIZACIÓN TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES DE MENORES DE EDAD

Ciudad y fecha

_____, identificado con C.C. ☐ C.E. ☐

No. _____ expedida en _____, representante legal del
menor _____, identificado con T.I. ☐ NUIP No. ☐

_____ declaro que he sido informado por **LA UNIVERSIDAD
PEDAGÓGICA NACIONAL** (en adelante la **UPN**), identificada con NIT. 899.999.124-4, con
domicilio en la ciudad de Bogotá y sede principal en la calle 72 No. 11 – 86 de Bogotá, que, de
conformidad con los procedimientos establecidos en la Ley 1581 de 2012, Decreto
Reglamentario 1377 de 2013 y el *Manual de política interna y procedimientos para el
tratamiento y protección de datos personales de la Universidad*, disponible en la página web
www.pedagogica.edu.co, actuará como Responsable del tratamiento de mis datos personales³,
necesarios para el cumplimiento de la misión de la **UPN**, obtenidos a través de canales y
dependencias institucionales y que podrá recolectar, almacenar, usar, actualizar, transmitir,
transferir y poner en circulación o suprimirlos, mediante el uso de las medidas necesarias para
otorgar seguridad a los registros, evitando su adulteración, pérdida, consulta, uso o acceso no
autorizado o fraudulento incluso por terceros.

Que tratándose de datos sensibles⁴ y de menores de edad no está obligado a autorizar su
tratamiento, salvo las excepciones consagradas en la ley o que medie su consentimiento
expreso. Que es de carácter facultativo responder a las preguntas que traten de datos sensibles o
menores de edad.

Como representante legal del menor, debo velar por los derechos consagrados en la
Constitución y la Ley sobre sus datos, especialmente el derecho a conocer, actualizar, rectificar
y suprimir información personal, así como el derecho a revocar el consentimiento otorgado

³ La UPN garantiza la confidencialidad, libertad, seguridad, veracidad, transparencia, acceso y circulación restringida de mis datos y se reserva el derecho de modificar su Política de Tratamiento de datos personales en cualquier momento. Cualquier cambio será informado y publicado oportunamente en la página web.

⁴ Son **datos sensibles** aquellos que afectan la intimidad del Titular o cuyo uso indebido puede generar su discriminación, tales como aquellos que revelen el origen racial o étnico, la orientación política, las convicciones religiosas o filosóficas, la pertenencia a sindicatos, organizaciones sociales, de derechos humanos o que promueva intereses de cualquier partido político o que garanticen los derechos y garantías de partidos políticos de oposición, así como los datos relativos a la salud, a la vida sexual, y los datos biométricos (Art. 5° Ley 1581 de 2012, art. 3° Decreto 1377 de 2013).

para el tratamiento de datos personales del menor, en los casos en que sea procedente. Las inquietudes o solicitudes relacionadas con el tratamiento dichos datos, pueden ser tramitadas a través del e-mail: quejasyreclamos@pedagogica.edu.co

La Universidad garantiza la confidencialidad, libertad, seguridad, veracidad, transparencia, acceso y circulación restringida de los datos y se reserva el derecho de modificar su Política de Tratamiento de datos personales en cualquier momento. Cualquier cambio será informado y publicado oportunamente en la página web.

Teniendo en cuenta lo anterior, autorizo de manera voluntaria, previa, explícita, informada e inequívoca a la **UPN** para tratar los datos personales del menor que represento, de acuerdo con el *Manual de política interna y procedimientos para el tratamiento y protección de datos personales de la Universidad* y para los fines relacionados con su Misión.

Leído lo anterior, manifiesto que la información para el Tratamiento de los datos personales del menor de edad que represento, ha sido suministrada de forma voluntaria y es veraz, completa, exacta, actualizada, comprobable y comprensible.

FIRMA

Nombre: _____

Identificación: _____

ANEXO 3:**ESTRUCTURA PARA EL DISEÑO MACRO Y MICRO CURRICULAR DE UNA
SECUENCIA DIDÁCTICA****INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo de investigación propuesto en el transcurso del segundo semestre del año 2019 y cuya ejecución se proyecta para el año 2020, concierne el trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Química y está dirigido a los estudiantes de grado decimo de la institución educativa técnica Miraflores ubicada en el sector rural del municipio de Miraflores Boyacá.

En el contexto rural, utilizando como escenario educativo la cultura, ideología de la comunidad y el contexto tecnológico que caracteriza la institución, se plantea el presente trabajo de investigación, que tiene como finalidad diseñar, validar, implementar y analizar una secuencia didáctica (SD) con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) utilizando la Chamba (*Campomanesia lineatifolia*) como objeto de aprendizaje con el fin de favorecer el aprendizaje de la química.

En ese sentido este trabajo se estructura bajo la metodología de investigación cualitativa, la cual permite realizar una exploración de la población con el fin de recopilar información a través de diversos recursos para su posterior interpretación. Con base en lo anterior, este trabajo se plantea desarrollar en tres etapas:

1. Caracterización de la población con respecto a los conceptos previos que han construido a través de la enseñanza de la química y de las herramientas tecnológicas que utilizan para construir su propio aprendizaje.
2. Diseño, validación de la secuencia didáctica (SD) con enfoque CTSA que involucra los aspectos químicos de la Chamba y su procesamiento.
3. Implementación y análisis de la SD a través del software Nvivo.

Para el desarrollo de la propuesta se tuvo en cuenta:

A) Los principales aspectos del currículo que se deben considerar en el diseño macro y micro curricular para la elaboración de una secuencia didáctica, los cuales se identifican a partir de las siguientes preguntas:



Fuente. Mosquera, Mora y García (2003) citado por (Parga, 2015, pág. 35)

B) Derechos básicos de aprendizaje:

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) presenta los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), como un conjunto de aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar, desde transición hasta once. MEN (2016).

Los DBA, en su conjunto, explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área particular. Se entienden los aprendizajes como la conjunción de unos conocimientos, habilidades y actitudes que otorgan un contexto cultural e histórico a quien aprende. Son estructurantes en tanto expresan las unidades básicas y fundamentales sobre las cuales se puede edificar el desarrollo futuro del individuo. Los DBA se organizan guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC).

Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados. Sin embargo, es importante

tener en cuenta que los DBA por sí solos no constituyen una propuesta curricular y estos deben ser articulados con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) materializados en los planes de área y de aula. Los DBA también constituyen un conjunto de conocimientos y habilidades que se pueden movilizar de un grado a otro, en función de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Si bien los DBA se formulan para cada grado, el maestro puede trasladarlos de uno a otro en función de las especificidades de los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

De esta manera, los DBA son una estrategia para promover la flexibilidad curricular puesto que definen aprendizajes amplios que requieren de procesos a lo largo del año y no son alcanzables con una o unas actividades. MEN (2016).

Para este caso en particular se tuvieron en cuenta algunos de los DBA de grado noveno y grado decimo, específicamente, del área de ciencias naturales en la planeación de las actividades dentro de la segunda etapa correspondiente al diseño de la secuencia didáctica, por ejemplo:

- A) Comprende la relación entre los ciclos del carbono, el nitrógeno y del agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas.
- B) Reconoce la presencia de algunos elementos esenciales presentes en los alimentos a partir de experiencias caseras.
- C) Distingue entre los tipos de separación de mezclas y explica las diferencias de los mismos con ejemplos sencillos o dibujos.
- D) Comprende que la acidez y la basicidad son propiedades químicas de algunas sustancias y las relaciona con su importancia biológica y su uso cotidiano e industrial.
- E) Interpreta las estructuras propias de algunos compuestos químicos y los relaciona con la importancia de los mismos a nivel biológico y de uso cotidiano.

Fundamentación del diseño:

1. Enfoque pedagógico/ didáctico: CTSA

El objetivo principal del enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente (CTSA) es el desarrollo de la cultura científica en los estudiantes, preparándolos para el ejercicio de una ciudadanía activa y consciente. Esta perspectiva de enseñanza, debe ser considerada en las

directrices curriculares, así como en otros documentos que regulan la acción educativa. Fernandes, Pires & Villamañán (2014).

A su vez Martínez , Villamil & Peña (2006) enmarcan que el enfoque CTSA es en primer lugar un campo de estudio e investigación que permite que el estudiante comprenda la relación entre la ciencia con la tecnología y su contexto socio-ambiental; en segundo lugar, es una propuesta educativa innovadora de carácter general con la finalidad de dar formación en conocimientos y especialmente en valores que favorezcan la participación ciudadana en la evaluación y el control de las implicaciones sociales y ambientales. Por otra parte CTSA como enfoque permite a cada actor del proceso educativo desarrollar su papel de la siguiente forma:

El estudiante: Es un sujeto crítico en formación que se prepara para asumir el rol de ciudadano en una sociedad impregnada por constructos científicos y tecnológicos, esto requiere un compromiso con el análisis de la producción científica y tecnológica desde su naturaleza epistémica hasta sus alcances pragmáticos. reconocer el conocimiento más allá de la lógica interna de los cuerpos teóricos y metodológicos de la ciencia y la tecnología, preocupándose además por lo problemas sociales, ideológicos y ambientales que ha implicado la evolución de la ciencia y la tecnología, articular la construcción de actitudes, intereses y valores hacia la ciencia con su formación científica, tecnológica y ciudadana

Papel del profesor: Es un intelectual que asume el rol de investigador en el aula, propósito de la relaciones entre CTSA, esto implica una comprensión dialéctica entre los aportes de la epistemología, sociología de la ciencia y el desarrollo de los movimientos sociales y ambientalistas que cuestionan las consecuencias que ha traído el progreso científico y tecnológico. Coherentemente con lo anterior el profesor debe creativamente construir un clima adecuado en el aula que posibilite la participación y la autonomía por parte de sus estudiantes, hacer que los estudiantes vean la utilidad de la ciencia y la tecnología, sin ocultar, las limitaciones de estas para resolver los complejos problemas sociales, educar para la vida y para vivir en el complejo escenario global.

Con base en lo anterior con este enfoque se pretende que los estudiantes aprendan diversos conceptos del área de química involucrando los aspectos científicos, tecnológicos, social y ambiental para que se promueva en aprendizaje contextualizado, para lo cual el enfoque permite

que los conceptos se aborden desde una transversalidad en diferentes entornos y/o aspectos en general.

2. Herramienta didáctica: Secuencia didáctica

Según Díaz Barriga (2013), la secuencia didáctica es el resultado de establecer una serie de actividades de aprendizaje que tengan un orden interno entre sí, con ello se parte de la intención docente de recuperar aquellas nociones previas que tienen los estudiantes sobre un hecho, vincularlo a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información que a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje, la secuencia demanda que el estudiante realice cosas, no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior la implementación de esta herramienta representa una propuesta para contribuir a la enseñanza de las ciencias que desde hace muchos años se ha convertido en todo un reto para los educadores, preocupados por diseñar, planificar e innovar sus prácticas docentes con el fin de llevar a los estudiantes a construir un conocimiento y aprendizaje significativo.

Sin embargo, educar científicamente parece ser una cuestión un más compleja principalmente en lo que respecta a la enseñanza en el sector rural, debido a las problemáticas socio-políticas y económicas que durante muchos años ha enfrentado el país. Es por esto que hoy en día el gobierno nacional orienta a la educación rural como un pilar de gran importancia para el desarrollo de una sociedad participativa y democrática; proponiendo estrategias que conlleven a dicho fin, como por ejemplo el programa PER (Proyecto de educación rural). Por esta razón en este trabajo se enmarca el diseño, validación, implementación y análisis de una secuencia didáctica para favorecer el aprendizaje de la química a través de una fruta típica de la región en este caso particular la chamba, articulando el contexto y apoyándose en las relaciones que se pueden establecer desde el enfoque CTSA.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Título de la secuencia didáctica	Secuencia didáctica con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) para favorecer el aprendizaje de la Química a través de la Chamba (Campomanesia lineatifolia) con estudiantes de educación rural.
Autores del diseño	Lic. en Formación Kelly Johana Calderón Morales
Fecha de elaboración	07/08/2020

Macro currículo	
Dónde educar / evaluar Contexto Institucional	La institución educativa técnica Miraflores es una institución educativa oficial ubicada en el municipio de Miraflores Boyacá ubicado en la provincia de LENGUPÁ distante 86 kilómetros de la capital del departamento de Boyacá. El municipio limita con los municipios de Zetaquirá, Berbeo, Páez, Campohermoso, Garagoa, y Chinavita y es la capital de la provincia, a su vez este municipio está dividido en veredas las cuales son: Rusa, Rusita, Suna Abajo, Suna Arriba, Ayatá, Matarredonda Abajo, Matarredonda Arriba, Capellanía, Pie De Buenos Aires, Buenos Aires Arriba, Morro Arriba, Morro Abajo, Chapacia, Arrayan, Pueblo y Cajón, San Antonio, Tunjita, Miraflores, Guamal, El Hato, Laderas, Estancia y Tablón. En concordancia esta institución cuenta con varias sedes en las cuales ofrece niveles de preescolar, básica primaria, en las sedes de: Miraflores, Chapacia, Morro Arriba, Morro Abajo, Matarredonda Arriba, Buenos Aires Arriba, Pie de Buenos Aires, Capellanía, Matarredonda Abajo, Arrayan, Laderas, Santos Acosta, Rusa, Rusita, Suna Arriba, Suna Abajo y Ayatá, y básica secundaria y media TÉCNICA AGROINDUSTRIAL, servicio que se ofrece en las Sede

	Central ubicada en la vereda de Miraflores y se encuentra en el programa de articulación con el SENA en la Especialidad Agroindustrial. Además, se ofrece la opción de Telesecundaria en la sede MORRO ARRIBA, y también la educación para adultos a través del programa CEDEBOY. La clase de educación que ofrece esta institución es formal y cuenta con un tipo de jornada completa. Dentro de los principios prescritos en el PEI, el colegio adopta un enfoque pedagógico que se basa en que el conocimiento no se enseña, sino que se adquiere a través de la construcción que el estudiante va haciendo de él, en compañía de los educadores por medio de la propuesta de la educación fundamentada en la escuela nueva y la pedagogía activa apoyadas en los avances tecnológicos.
A quién educar / cuando /evaluar:	La secuencia didáctica va dirigida a la comunidad de la institución educativa técnica Miraflores, específicamente a los estudiantes de grado decimo, se propone que se desarrolle en el segundo semestre del año 2020 comprendiendo parte del tercer y cuarto periodo académico.
Para qué educar / evaluar	La implementación de la secuencia didáctica pretende favorecer el aprendizaje de algunos conceptos del área de química en relación con el contexto, a partir de la Chamba (Campomanesia lineatifolia) como objeto de aprendizaje, involucrando los aspectos científico, tecnológico, social y ambiental, de manera que se logre en los estudiantes una construcción de conocimientos de manera contextualizada.
Por qué educar / evaluar	Según diversos estudios y percepciones en cuento a la educación rural y urbana se encuentra una brecha entorno a los recursos educativos, accesibilidad, medios tecnológicos e infraestructura bajo las cuales se desarrollan los procesos educativos; partiendo de esta brecha se hace necesario diseñar

	estrategias que permitan disminuir dicha brecha brindando otras miradas en la forma de cómo se pueden abordar diversos temas, en este caso particular para el área de química donde las estrategias permitan el abordaje de temáticas que no necesariamente requieran recursos de última tecnología sino que por el contrario se puedan abordar desde el propio contexto.
En qué educar / evaluar	En la conceptualización de conceptos físicos y químicos de la Chamba, fruto característico de Miraflores, así como los procesos tecnológicos aspectos sociales, culturales y ambientales que involucra el procesamiento de la fruta.
Cómo educar / evaluar	A través de las actividades propuestas en la SD como prácticas de laboratorio, lecturas, imágenes, recursos tecnológicos, estudios de caso, crucigramas, entre otros. Finalmente se analiza la incidencia de la SD en el aprendizaje, y la apropiación de conceptos que se desarrollan en los estudiantes al participar en la SD en cada una de las actividades realizadas.

Micro currículo	
A quién enseñar / evaluar	La SD va dirigida a los estudiantes de grado décimo de la Institución educativa técnica Miraflores y comprende un grupo de 12 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 15 y 18 años.
Para qué enseñar / evaluar	Se espera que la SD contribuya al favorecimiento del aprendizaje de algunos conceptos físicos y químicos, con enfoque CTSA que articule los DBA planteados por Ministerio de Educación Nacional así como características del PEI de la institución.
Por qué enseñar / evaluar	Según el PEI de la institución se promueve que los diversos temas de biología, química, física y educación ambiental buscan

	que el estudiante adquiriera las competencias para comprender la naturaleza y la vida y la comprensión de los diversos procesos y fenómenos que en ellas ocurren aquí se contribuye en la formación del estudiante para que tenga una concepción científica del mundo, a través del conocimiento objetivo de la realidad. La búsqueda de un conocimiento científico requiere competencias relacionadas con la abstracción, el análisis, la investigación y la práctica de pequeños laboratorios para comprender más fácil la realidad y los entornos vivos y físicos. El estudiante en la pedagogía activa debe ser un excelente observador y un pequeño o gran investigador.
Qué enseñar / evaluar	Se pretende la enseñanza de conceptos básicos del área de química contenidos en los DBA propuestos por el Ministerio de educación tales como: Ciclos Biogeoquímicos: Ciclo del agua, ciclo del carbono, ciclo del oxígeno, ciclo del nitrógeno) Presencia de elementos esenciales: (Carbono, nitrógeno, azufre) Tipos de mezclas y métodos de separación: (mezcla homogénea y heterogénea) Concepto de pH - química del agua: (Concepto de ácido, base, indicador, pH) Formulas y estructuras químicas: Relacionadas con las vitaminas presentes en la Chamba.

	Figura 10. Mapa conceptual sobre que enseñar/ evaluar en la propuesta a nivel micro curricular.
Cuánto enseñar / evaluar	Se estima que el abordaje del diseño de la SD se realice en un lapso de Tiempo de 12 semanas aproximadamente.
De qué forma enseñar / evaluar	A través del diseño de guías de trabajo que articulan aspectos Científicos, tecnológicos y ambientales.
Cómo enseñar / evaluar	La SD comprende el abordaje de algunos conceptos de Química a través del contexto por medio de una fruta típica de la región la cual sirve como objeto de aprendizaje, involucrando el enfoque CTSA el cual proporciona herramientas para lograr un aprendizaje contextualizado.
Con qué enseñar / evaluar	A partir de lecturas, juegos didácticos, imágenes de referencia, experiencias caseras, estudio de caso, caricaturas, dibujos e ilustraciones, interpretaciones y descripciones de fenómenos observados entre otros.

Fuente. Tomado y Adaptado de Tobón, Pimienta, & García (2010, pág. 22)

ANEXO 4:

PLANEACIÓN ETAPAS DE DESARROLLO DE LA SD PARA VALIDACION

"Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo."

Benjamín Franklin.

ETAPAS DE DESARROLLO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	Objetivo del Instrumento	Actividad	Metodología de implementación	Recursos
Caracterización de la población	Recopilar información que permita reconocer el nivel de conocimientos previos y conceptos básicos en torno a la química, las herramientas o recursos a disposición para el desarrollo de actividades académicas y la manera en que relacionan el contexto con el desarrollo del aprendizaje de diversos temas entorno al contexto de la Química.	Caracterización de la población por medio de un formulario.	Se le entrega en físico a cada estudiante un formulario que consta de 22 preguntas el cual permite caracterizar la población y recopilar información personal, familiar e ideas previas en relación a la química y la fruta en cuestión así como las herramientas que utilizan los estudiantes para desarrollar sus aprendizajes.	Material del medio
Módulo 1: Motivación	Presentar la importancia y la relación de la química con el contexto a partir de la chamba como objeto de aprendizaje.	Se presenta una lectura introductoria previamente seleccionada a partir de una indagación bibliográfica sobre artículos e investigaciones en torno a la chamba, su importancia y propiedades, la cual está contenida dentro de la guía de trabajo correspondiente al módulo de motivación. Tiene como finalidad presentarla como material de apoyo para la elaboración de un rompecabezas en el cual se plasma como imagen un mapa conceptual diseñado previamente en relación a la fruta y en él las temáticas que se puedan abordar desde la misma en el contexto de la Química que se desarrollaran en el siguiente modulo.	Se le entrega a cada estudiante un sobre que contiene las piezas del rompecabezas junto con la guía de trabajo donde encontrará la lectura de base proporcionada, la idea es que cada uno de los estudiantes de acuerdo a la lectura arme el rompecabezas y en un párrafo establezca la relación entre la lectura y el mapa conceptual plasmado en el rompecabezas armado. Nota: Cada estudiante debe enviar foto vía Whatsapp del rompecabezas armado completamente.	Material del medio

Módulo 2: Desarrollo de conceptos relacionados	Diseñar cada una de las actividades para cada concepto o temática que se logra articular a partir de la fruta con la enseñanza de la de química teniendo en cuenta el enfoque CTSA.	Desarrollo de esquemas o guías de trabajo con base en fuentes bibliográficas, imágenes e información en relación a: a) Ciclos biogeoquímicos b) Presencia de elementos esenciales en la fruta. c) Tipos de mezclas y métodos de separación. d) Concepto de pH-química del agua. e) Fórmulas y estructuras químicas – vitaminas.	La metodología de este módulo está dividida según la temática como se expresa a continuación: a) Ciclos biogeoquímicos : El estudiante debe realizar una interpretación de las imágenes expuestas en el cuadro # 1 sobre cada uno de los ciclos mencionados en el mapa conceptual (rompecabezas) donde debe realizar un esquema o dibujo explicando cada uno de los ciclos y a su vez mencionar la importancia ambiental de cada uno. Presencia de elementos esenciales: cada estudiante debe realizar la lectura de la guía de base teórica de los conceptos asociados a tener en cuenta sobre elementos esenciales y realizar las experiencias caseras descritas en la guía completando la tabla de resultados # 1. b) Tipos de mezclas y métodos de separación: se les pide a los estudiantes que respondan las preguntas y expongan la relación entre los tipos de mezclas y métodos de separación de mezclas, deben describir como están relacionados estos procesos con la fabricación de algún producto elaborado a base de chamba. c) Conceptos de pH-química del agua: los estudiantes deben	Recursos tecnológicos Libros de química Material del medio
---	--	--	--	---

			desarrollar la experiencia casera donde se prepara el agua de repollo como indicador de acidez y basicidad involucrando la fruta a su vez debe completar la tabla de resultados # 2 de acuerdo a los resultados obtenidos y completar las preguntas orientadoras. d) Fórmulas y estructuras químicas – vitaminas: para el abordaje de esta temática cada estudiante deberá realizar una caricatura teniendo en cuenta la guía de trabajo proporcionada en relación a las definiciones dadas en lo que refiere a fórmulas y estructuras químicas y vitaminas en relación con la Chamba.	
Módulo 3: Cierre	Caracterizar las relaciones CTSA que perciben los estudiantes en participar en el estudio de caso y Analizar los conceptos que adoptaron los estudiantes en cuanto a las temáticas relacionados con la química a partir de la fruta.	Desarrollar el estudio de caso planteado.	Se plantea un estudio de caso donde se establecen unos tópicos que delimitan los aspectos que deben analizar los estudiantes en relación al caso dado y el desarrollo de actividades planteadas en la guía para la elaboración de informes de estudios de caso	Adaptación de guía para la elaboración de informes de estudios de caso tomado de (Basto, 2020). Material del medio
	Identificar la relación de términos y conceptos relacionados con el aprendizaje de la química a través de definiciones concretas.	Desarrollo de crucigrama teniendo en cuenta el contenido relacionado con las temáticas abordadas en el módulo 2 de la secuencia.	Se le entrega a cada estudiante una guía con el crucigrama donde debe desarrollarlo según las instrucciones dadas.	Plataforma online (The teachersCorner.net) Material del medio
	Establecer de qué manera impacto la SD en los estudiantes	Se plantean 4 Preguntas de reflexión que relacionan el trabajo desarrollado en la SD en función de la percepción y reflexión de los estudiantes respecto a la Química de la Chamba.	Al final de la secuencia se presentan 4 preguntas a los estudiantes en relación a su percepción después del desarrollo de cada una de las actividades propuestas y la contribución de estas a la construcción del aprendizaje de los mismos.	Material del medio

--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 5:**PLANTILLA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Este documento hace parte de un trabajo de investigación titulado: “*Secuencia didáctica con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) para favorecer el aprendizaje de la química a través de la chamba (Campomanesia lineatifolia) con estudiantes de educación rural*”.

Objetivo: Revisar y analizar cada uno de los instrumentos a implementar en el presente trabajo de investigación.

Con base en su experiencia y criterio por favor válidelos según corresponda en la tabla # 1 (Validación de instrumentos de investigación) a su vez por favor complete la tabla # 2 (datos del experto que valida los instrumentos).

Tabla # 1: Validación de instrumentos de investigación

Instrumento	Valido		No valido	
	Observaciones			
Módulo 1: Motivación	Valido		No valido	
Actividad: Lectura- Rompecabezas	Observaciones			
Módulo 2: Desarrollo de conceptos relacionados				
A) Ciclos Biogeoquímicos	Valido		No valido	
	Observaciones			
B) Presencia de elementos esenciales	Valido		No valido	

	Observaciones			
C) Tipos de mezclas y métodos de separación de mezclas	Valido		No valido	
	Observaciones			
D) Concepto de pH - química del agua	Valido		No valido	
	Observaciones			
	Observaciones			
E) Fórmulas y estructuras químicas – vitaminas	Valido		No valido	
	Observaciones			
Módulo 3: Cierre	Valido		No valido	
Estudio de caso	Observaciones			
Crucigrama	Valido		No valido	
	Observaciones			

Tabla # 2: Datos del experto que valida los instrumentos.

Apellidos y Nombres	
----------------------------	--

Título Académico	
Firma	

ANEXO 6:

ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA MIRAFLORES



Este documento hace parte de un trabajo de investigación titulado: “*Secuencia didáctica con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) para favorecer el aprendizaje de la química a través de la chamba (Campomanesia lineatifolia) con estudiantes de educación rural*”, la información requerida será utilizada con fines netamente investigativos.

Objetivo: Caracterizar los estudiantes que participan en la aplicación de la Secuencia Didáctica en a través de la Chamba con enfoque CTSA para favorecer el aprendizaje de la Química.

A continuación encontrará una serie de preguntas, por favor asegúrese de contestar cada una con la mayor sinceridad marcando con una X según corresponde o respondiendo las preguntas abiertas.

Datos personales

Nombre Completo: _____ Edad: ____

Género: Masculino ____ Femenino ____ Otro: _____ ¿Cuál?: _____

Grado: _____ Tiene alguna discapacidad: Si: ____ ¿Cuál?: _____ No: ____

Sector en el que vive: Describa si es una vereda o un barrio.

Rural: ____ Vereda/ ¿Cuál?: _____ Urbano/ Barrio: _____

Numero de contacto: _____

Correo electrónico: _____

Composición familiar y economía

1. ¿Con quién vive?

2. ¿Cuál es la ocupación u oficio de sus padres?

Madre: _____

Padre: _____

3. ¿Qué nivel educativo tienen sus padres?

Madre: _____

Padre: _____

¿Qué lugar ocupa en su familia?

4. ¿De quién depende la economía familiar?

5. ¿Cuáles son sus funciones a nivel familiar?

6. La (casa) o (lugar) donde viven es:

Propia: ____ Familiar: ____ Arriendo: ____ Otra: ____ ¿Cuál? _____

7. ¿Cuenta con alguno de los siguientes recursos tecnológicos en su casa?

Computador: ____ Tablet: ____ Servicio de Internet: ____ Otro: _____

8. ¿Cuáles de las siguientes redes sociales utiliza?

Whatsapp: ____ Facebook: ____ Instagram: ____ Twitter: ____ Otro: _____

9. ¿Qué medio de transporte utiliza para llegar a la institución educativa?

Ruta escolar: ____ Bicicleta: ____ Motocicleta: ____ Caminando: ____ Otro: ____ ¿Cuál?

10. ¿Cuánto tiempo se demora en llegar a la institución educativa aproximadamente?

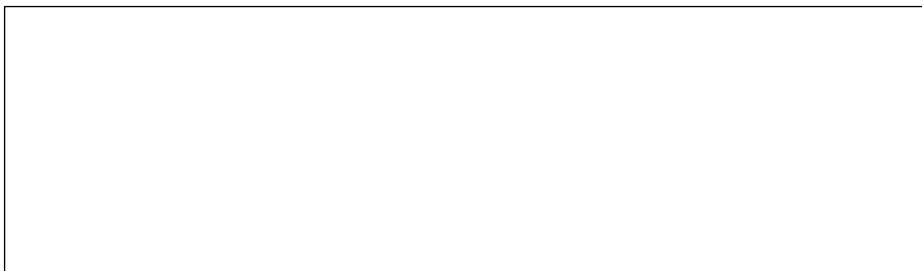
11. Haga una pequeña descripción de la Institución Educativa.

12. ¿Qué es lo que más le gusta de su colegio?

13. ¿Qué recursos utiliza para realizar sus actividades escolares?

14. De lo que han enseñado en química ¿Qué es lo que más le gusta y por qué?

15. Dibuje en el recuadro que aparece a continuación las estructuras o fórmulas químicas que ha visto en la enseñanza las ciencias y especifique seguidamente ¿por qué le gustan y para qué y donde son utilizadas?



16. Describa que alimentos consume diariamente

17. ¿Dentro de la canasta familiar está presente la chamba?

Si: ____ Forma de Consumo: _____

No: _____ Por qué: _____

18. ¿En qué área o asignatura utilizan la chamba como objeto de aprendizaje?

19. Teniendo en cuenta la respuesta anterior ¿Qué procesos hacen con la chamba y para qué? Explique.

20. ¿Qué temáticas, conceptos o procesos tecnológicos ha aprendido utilizando la chamba en la institución?

21. Mencione los beneficios que tiene el consumo de la Chamba. Explique detalladamente.

22. Construya 3 párrafos (cada uno 5 o 6 renglones) en los que diga lo que sabe de la Chamba, cuál es su importancia (en la economía regional/familiar) y como ha sido utilizada como medio de aprendizaje.

Muchas gracias por participar en este trabajo de investigación, sus respuestas se tendrán en cuenta para diseñar las actividades de la Secuencia Didáctica en la que se pretende favorecer el aprendizaje de la química.

Realizado por: Kelly Johana Calderón Morales
Lic. en Formación de la Universidad Pedagógica Nacional
Departamento de Química
Bogotá, D.C

ANEXO 7:**GUÍAS DE TRABAJO SD MÓDULO 1- MOTIVACIÓN****QUÍMICA DE LA CHAMBA**

“Secuencia didáctica con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) para favorecer el aprendizaje de la química a través de la Chamba (Campomanesia lineatifolia) con estudiantes de educación rural”



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA
MIRAFLORES – BOYACÁ**



**Guías de trabajo
Módulo 1 – Motivación**

Estudiante: _____

Lic. En formación: Johana Calderón Morales

Asignatura: Química

Introducción:

En este módulo va aprender la importancia ambiental, cultural y social de la Chamba; para lo cual está invitado a desarrollar una lectura y un rompecabezas que le permitirá conocer y comprender los conceptos implicados en la composición y procesamiento de la fruta la cual es reconocida en la región y cultivada en la zona de manera silvestre caracterizada por ser un fruto perecedero de agradable olor y sabor.

Objetivo:

- ❖ Contextualizar la relación Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente a través de la caracterización de la Chamba, fruta típica de la región que promueve el desarrollo económico y social de la misma en relación a diversos temas de Química.

Metodología de trabajo:

1. Lea detenidamente la lectura: “**La nostalgia de una fruta**” - Por William Efraín Abella Herrera
2. Arme el rompecabezas entregado en el sobre y colóquelo sobre una superficie (hoja) tómelo una fotografía y envíela al grupo de Whatsapp o péguelo al respaldo de esta hoja para ser devuelto a la profesora.
3. Responda: ¿Qué relación encuentra entre la lectura y el rompecabezas que acabó de armar? Describa.

LECTURA DE BASE:

La nostalgia de una fruta

Por William Efraín Abella Herrera

Miembro Corporación Caucana de Periodistas CCP

Está presente en la memoria de los mayores y en el desconocimiento de las nuevas generaciones; su sabor y aroma sólo genera la nostalgia de los abuelos. Se encontraba en los patios de las casonas del centro de Popayán, como en las fincas cercanas a la ciudad. Es el Michinche conocido científicamente con el nombre *Campomanesia lineatifolia*, hoy se halla casi extinto en la zona.

De la familia de las Mirtáceas, su origen es la Amazonía que comparten Brasil, Perú, Bolivia y Colombia. No obstante su procedencia, se encuentra en el pacífico colombiano hasta Panamá y los valles interandinos cálidos y templados de Boyacá, Cundinamarca, los

Santanderes, Valle y Cauca. Esta amplia distribución presupone una gran variedad genética de la especie y una confirmada riqueza cultural entorno a esta fruta, de ahí que reciba tantos nombres, algunos de ellos: Champa, Chamba, Guayabo Anselmo, Guayaba de leche, Guayaba de mono, Michinche y Palillo.

El fruto del Michinche es una “guayaba” verde achatada que al madurar se torna amarilla. Su pulpa es de un blanco crema; de agradable aroma y sabor con presencia de semillas amargas al paladar. Se puede consumir directamente o utilizarla en la elaboración de dulces, mermeladas, jaleas y helados, postres, jugos, pulpa, cremas, tortas, vino, sabajón y yogur. La madera de este árbol, considerada por los campesinos como “fina”, se usa como mango de herramientas, poste y leña. El ganado no consume sus hojas, lo que lo potencia como cerco vivo. La sabiduría popular reconoce propiedades medicinales en el árbol: la raspadura de la madera en agua se toma contra la hemoptisis (sangrado al toser), síntoma asociado en la mayoría de los casos con la tuberculosis pulmonar. También se extrae tintes de las semillas del Michinche; frutal que no supera los 12 metros de altura y 25 cm. el diámetro del tronco.

La gran demanda que hay en el mundo de colores, sabores y perfumes naturales y exóticos con aplicación en la industria, ha llevado a un grupo de investigación de la Universidad Nacional a estudiar la composición química de los frutos del Michinche, como de los componentes que constituyen su aroma. El proyecto presenta resultados en tesis finalizadas de fotoquímica de los frutos; en economía con un estudio sobre el pre factibilidad comercial de la pulpa procesada. Actualmente trabajan en dos nuevos proyectos en búsqueda de principios activos de uso medicinal, y en el montaje de una planta de procesamiento de la pulpa.

No obstante crecer en forma silvestre, su cultivo y consumo fue practicado por algunas culturas precolombinas. Hoy como fruto promisorio se debe estimular su cultivo no sólo por motivos conservacionistas sino también comerciales. Las semillas tienen viabilidad corta, por eso una vez extraídas del fruto se lavan; bajo sombra se airean y siembran en almácigos de aserrín húmedo descompuesto. A las dos semanas germinan. Cuando las plántulas presentan un par de hojas se pasan a bolsas plásticas, con proporciones iguales de tierra negra, arena y materia orgánica. Al alcanzar un tamaño de 40 cm. de altura se

trasplantan al sitio de cultivo a una distancia mínima entre árboles de 5 metros, lo que posibilita el asocio con cultivos menores.

La primera cosecha se tiene al sexto año de ser sembrados, generalmente en los meses de marzo y abril. En algunas zonas, el Michinche es atacado por la mosca de la fruta que se alimenta de la pulpa y la deteriora; su control se realiza con trampas o con la recolección y entierro de los frutos dañados.

Cristina Garzón investigadora de la Universidad Nacional señala que “el desarrollo del cultivo de este frutal requiere investigación y recolección de germoplasma, adaptación en diferentes condiciones de suelos, propagación vegetativa, fertilización, manejo agroforestal y tecnología de conservación y procesamiento del fruto en el nivel de campo. El mejoramiento genético debe incidir en caracteres de productividad, calidad de pulpa, eliminación de amargor de las semillas y precocidad productiva”.

El Michinche junto a otros árboles frutales, presentes en la memoria de payaneses y caucanos, no pueden quedarse en el olvido sino estar en nuestro futuro inmediato como la herencia verde que legamos a las nuevas generaciones con valores agregados que estimulen su conservación.”

Valor nutricional de 100 gr de la pulpa del Michinche

Componente Valor

Agua 82,8 g

Valor energético 64 cal

Proteínas 1,6 g

Lípidos 1,0 g

Carbohidratos 13,9 g

Fibra 0,8 g

Cenizas 0,7 g

Calcio 38 mg

Fósforo 29 mg

Hierro 3,2 mg

Vitamina B1 0,04 mg

Vitamina B2 0,04 mg

Niacina 0,05 mg

Vitamina C 33 mg

Texto publicado en el diario El Liberal y la revista Quinquina CRC

Publicado por **William Efraín Abella Herrera**

Fuente: Tomado de Herrera (2008)

Nota: Forma en la que debe organizar las fichas para armar el rompecabezas

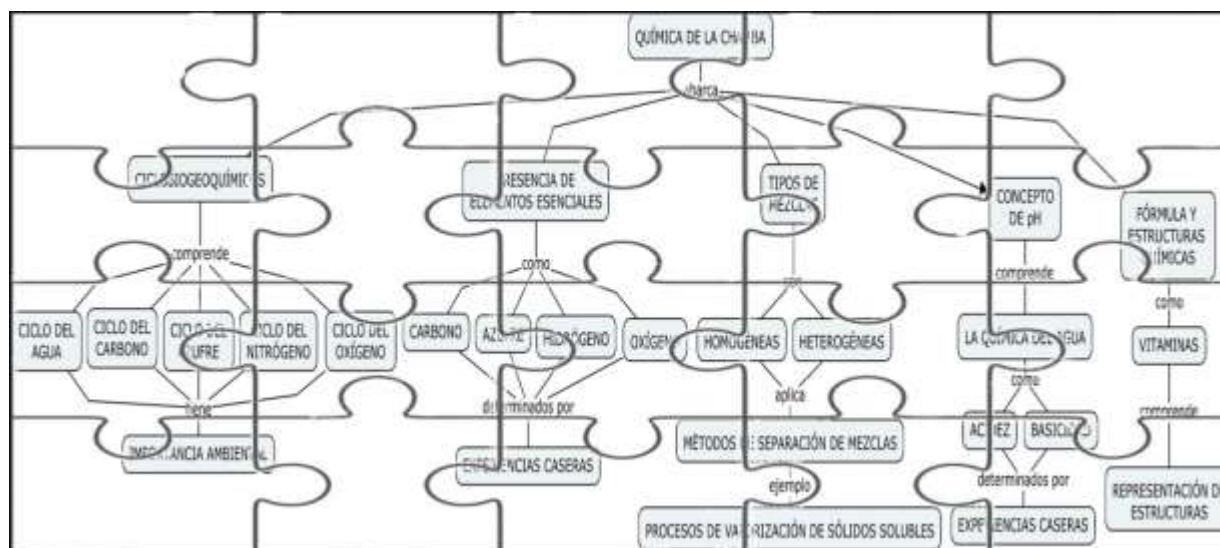


Figura 11: Rompecabezas -mapa conceptual

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 8:**GUÍAS DE TRABAJO SD MÓDULO 2- DESARROLLO DE CONCEPTOS
RELACIONADOS**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA
MIRAFLORES - BOYACÁ**

**Guías de trabajo****Módulo 2**

Desarrollo de conceptos relacionados con la
química a partir de la Chamba como objeto de
aprendizaje.

Estudiante: _____

Lic. En formación: Johana Calderón Morales

Asignatura: Química

Temáticas:

- ✓ Ciclos Biogeoquímicos
- ✓ Presencia de elementos esenciales
- ✓ Tipos de mezclas y métodos de separación de mezclas
- ✓ Concepto de pH- química del agua
- ✓ Fórmulas y estructuras Químicas

A) Ciclos biogeoquímicos:

Introducción:

A continuación se presentan algunas imágenes relacionadas con los procesos de algunos ciclos biogeoquímicos las cuales deben tenerse en cuenta para desarrollar la actividad planteada posteriormente.

Objetivo: Interpretar las funciones e importancia ambiental que tienen los ciclos biogeoquímicos para el desarrollo de la vida en la tierra centrándose en la Chamba como una expresión de vida en la misma.

Metodología de trabajo:

1. Teniendo en cuenta el ejemplo del ciclo del carbono del cuadro # 2, realice una descripción de las imágenes expuestas a continuación de los demás ciclos biogeoquímicos.
2. Elabore una interpretación donde involucre las funciones principales de cada uno de los ciclos, cual es la importancia ambiental de los mismos y la relación con la Chamba y su producción.
3. Complete el cuadro # 2: *Espacio para la interpretación y argumentación de imágenes.*

Cuadro # 1: Imágenes Ciclos Biogeoquímicos

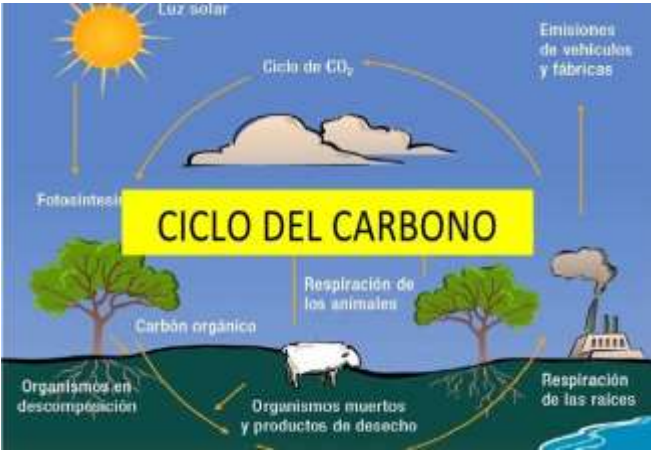
 Imagen 1. Ciclo del carbono. Recuperada de la página de Internet: https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/ciclo-del-carbono/	 Imagen 2. Ciclo del agua. Recuperada de la página de Internet: https://www.significados.com/ciclo-del-agua/



Imagen 3. Ciclo del azufre. Recuperada de la página de Internet: <https://geologiaweb.com/geologia-general/ciclo-azufre/>

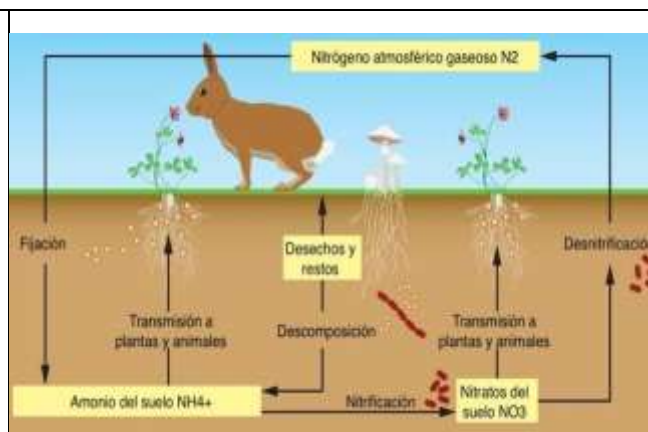


Imagen 4. Ciclo del Nitrógeno. Recuperada de la página de Internet: <https://concepto.de/ciclo-del-nitrogeno/>



Imagen 5. Ciclo del Oxígeno. Recuperada de la página de Internet: <https://ro.pinterest.com/pin/749497562971117566/>

Cuadro # 2: Espacio para la interpretación y argumentación de imágenes.

CICLOS	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN Y EXPLICACIÓN DE LA FORMA COMO LLEGA EL CARBONO A LA CHAMBA
CICLO DEL CARBONO (Ejemplo)	El CO ₂ que se encuentra en el aire es capturado por las plantas y junto con la luz solar hacen posible el	Mediante el proceso de fotosíntesis, la planta que produce la Chamba captura diversos elementos y nutrientes que le sirven para su crecimiento. En este caso, el carbono llega a la

	proceso de fotosíntesis que realizan las plantas. Luego, a partir de estas, se producen unos organismos en descomposición y junto con los desechos de animales producen carbón orgánico. Este carbón orgánico es tomado por fábricas y vehículos y junto con la respiración de las raíces y de los animales producen CO₂ que de nuevo entran en el aire.	planta mediante la captura del CO₂ presente en el ambiente.
CICLO DEL AGUA	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN Y EXPLICACIÓN DE LA FORMA COMO LLEGA EL AGUA A LA CHAMBA
CICLO DEL AZUFRE	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN Y EXPLICACIÓN DE LA FORMA COMO LLEGA EL AZUFRE A LA CHAMBA

CICLO DEL NITRÓGENO	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN Y EXPLICACIÓN DE LA FORMA COMO LLEGA EL NITRÓGENO A LA CHAMBA
CICLO DEL OXÍGENO	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN Y EXPLICACIÓN DE LA FORMA COMO LLEGA EL OXÍGENO A LA CHAMBA

--	--	--

B) Presencia de algunos elementos esenciales en las frutas en el caso particular de la (Chamba):

Introducción

El estudio de la vida ha involucrado diferentes perspectivas desde el ámbito científico, tecnológico, social y ambiental en donde se puede resaltar la importancia de cada uno de estos aspectos en investigaciones sobre biomoléculas que constituyen la base de la vida motivo por el cual se hace importante conocer cuáles son los elementos que conforman dichas biomoléculas. A continuación se expone los conceptos a tener en cuenta para abordar esta temática desde el contexto y relación con la Chamba.

Objetivo: Identificar algunos elementos esenciales que están presentes en la fruta y que pueden determinarse experimentalmente de manera sencilla.

Metodología de trabajo:

1. Lea el marco teórico en relación a la temática de elementos esenciales.
2. A continuación encontrará tres diagramas de flujo: Determinación de carbono en la chamba, determinación de azufre en la chamba y determinación de oxígeno en la chamba que le indican el procedimiento a realizar para la identificación de cada elemento sígalas cuidadosamente.

3. Complete la tabla de resultados # 1: *Presencia de elementos esenciales en la chamba.*
4. No olvide enviar las fotografías de los resultados de cada experimento al grupo de Whatsapp.

Marco Teórico

BIOELEMENTOS: Son los componentes orgánicos que forman parte de los seres vivos. El 99% de la masa de la mayoría de las células está constituida por cuatro elementos, carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N), que son mucho más abundantes en la materia viva que en la corteza terrestre. Se agrupan en tres categorías: primarios, secundarios y oligoelementos.

BIOELEMENTOS PRIMARIOS. Son los elementos mayoritarios de la materia viva (glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos), constituyen el 95% de la masa total y son indispensables para formar las biomoléculas. Son cuatro; carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno (CHON). Forman parte de la materia viva debido a sus propiedades físico-químicas.

HIDRÓGENO: Forman grupos funcionales con otros elementos químicos. Es uno de los elementos que conforman el agua. Se encuentra en la atmósfera pero en menor cantidad. Es esencial en los hidrocarburos y los ácidos.

OXÍGENO: Forma parte de las bio moléculas y es un elemento importante para la respiración. También es un elemento en la formación del agua, causante de la combustión y produce la energía del cuerpo. El **oxígeno**, es el elemento químico más abundante en los seres vivos. Forma parte del agua y de todo tipo de moléculas orgánicas. Como **molécula**, en forma de O₂, su presencia en la atmósfera se debe a la actividad fotosintética de primitivos organismos. Al principio debió ser una sustancia tóxica para la vida, por su gran poder oxidante. Todavía ahora, una atmósfera de oxígeno puro produce daños irreparables en las células.

La reserva fundamental de oxígeno utilizable por los seres vivos, está en la atmósfera. Su ciclo está estrechamente vinculado al del carbono, pues el proceso por el que el carbono es asimilado por las plantas (**fotosíntesis**), supone también devolución del oxígeno a la atmósfera, mientras que el proceso de **respiración** ocasiona el efecto contrario.

Otra parte del **ciclo del oxígeno** que tiene un notable interés indirecto para los seres vivos de la superficie de la Tierra es su conversión en **ozono**. Las moléculas de O_2 , activadas por las radiaciones muy energéticas de onda corta, se rompen en átomos libres de oxígeno que reaccionan con otras moléculas de O_2 , formando O_3 (ozono). Esta reacción es reversible, de forma que el ozono, absorbiendo radiaciones ultravioletas vuelve a convertirse en O_2 .

CARBONO: Tiene una función estructural y aparece en todas las moléculas orgánicas. Es un elemento escaso de la naturaleza. Es la sucesión de transformaciones que sufre el carbono a lo largo del tiempo. Es un **ciclo biogeoquímico** de gran importancia para la regulación del **clima** de la **Tierra**, y en él se ven implicadas actividades básicas para el sostenimiento de la vida. El ciclo comprende dos ciclos que se suceden a distintas velocidades.

Ciclo biológico: comprende los intercambios de carbono (CO_2) entre los seres vivos y la atmósfera, es decir, la **fotosíntesis**, proceso mediante el cual el carbono queda retenido en las **plantas** y la **respiración** que lo devuelve a la atmósfera.

Ciclo biogeoquímico: regula la transferencia de carbono entre la atmósfera y la **litosfera** (océanos y suelo). El CO_2 atmosférico se disuelve con facilidad en **agua**, formando **ácido carbónico** que ataca los silicatos que constituyen las **rocas**, resultando **iones** bicarbonato. Estos iones disueltos en agua alcanzan el **mar**, son asimilados por los **animales** para formar sus tejidos, y tras su muerte se depositan en los **sedimentos**. El retorno a la atmósfera se produce en las **erupciones volcánicas** tras la fusión de las rocas que lo contienen. Este último ciclo es de larga duración, al verse implicados los mecanismos geológicos. Además, hay ocasiones en las que la materia orgánica queda sepultada sin contacto con el **oxígeno** que la descomponga, produciéndose así la **fermentación** que lo transforma en **carbón**, **petróleo** y **gas natural**.

NITROGENO: Forma parte de las biomoléculas pero destaca su presencia en proteínas y lípidos y ácidos nucleicos (bases nitrogenadas). No entra directamente al cuerpo y es consumido en alimentos. Mediante las bacterias nitrificantes, las plantas se proporcionan de este compuesto. La reserva principal de nitrógeno es la atmósfera (el

nitrógeno representa el 78 % de los gases atmosféricos). La mayoría de los seres vivos no pueden utilizar el nitrógeno elemental de la atmósfera para elaborar aminoácidos ni otros compuestos nitrogenados, de modo que dependen del nitrógeno que existe en las sales minerales del suelo.

Por lo tanto, a pesar de la abundancia de nitrógeno en la biosfera, muchas veces el factor principal que limita el crecimiento vegetal es la escasez de nitrógeno en el suelo. El proceso por el cual esta cantidad limitada de nitrógeno circula sin cesar por el mundo de los organismos vivos se conoce como ciclo del nitrógeno.

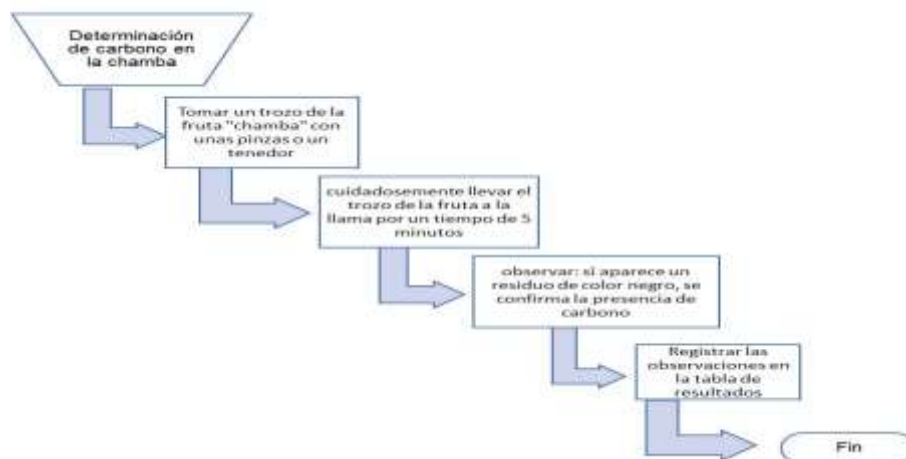
BIOELEMENTOS SECUNDARIOS. Forman parte de todos los seres vivos y en una proporción del 4,5%. Desempeñan funciones vitales para el funcionamiento correcto del organismo. Son el azufre, fósforo, magnesio, calcio, sodio, potasio y cloro.

El AZUFRE es uno de los más destacados constituyentes de los **aminoácidos**. El azufre es captado en forma de sustratos desde las raíces (en superficies terrestres) y por medio de la pared celular (en medios acuáticos) por las plantas (terrestres y acuáticas), las que pasan a ser alimentos de los animales. Tras la muerte de estos, el azufre retorna al suelo induciendo un nuevo **ciclo del azufre**. En la atmósfera los **óxidos de nitrógeno** y azufre son convertidos en **ácido nítrico** y sulfúrico que vuelven a la tierra con las precipitaciones de lluvia o nieve (**lluvia ácida**). Otras veces, aunque no llueva, van cayendo partículas sólidas con moléculas de ácido adheridas (deposición seca).

El FOSFORO participa activamente en las relaciones energéticas que ocurren al interior de los organismos, forma parte de los **fosfolípidos** de las **membranas celulares** e integra las materias primas de huesos y dientes de los seres vivos. La principal reserva de este elemento está en la **corteza terrestre**. Por medio de los procesos de **meteorización** de las rocas o por la expulsión de **cenizas volcánicas** se libera, pudiendo ser utilizado por las plantas. Con facilidad es arrastrado por las aguas y llega al mar, donde una porción importante se sedimenta en el fondo y forma **rocas**. Todas ellas tardarán millones de años en volver a emerger y liberar, paulatinamente, sales de fósforo. Flores (2014, pág. 2)

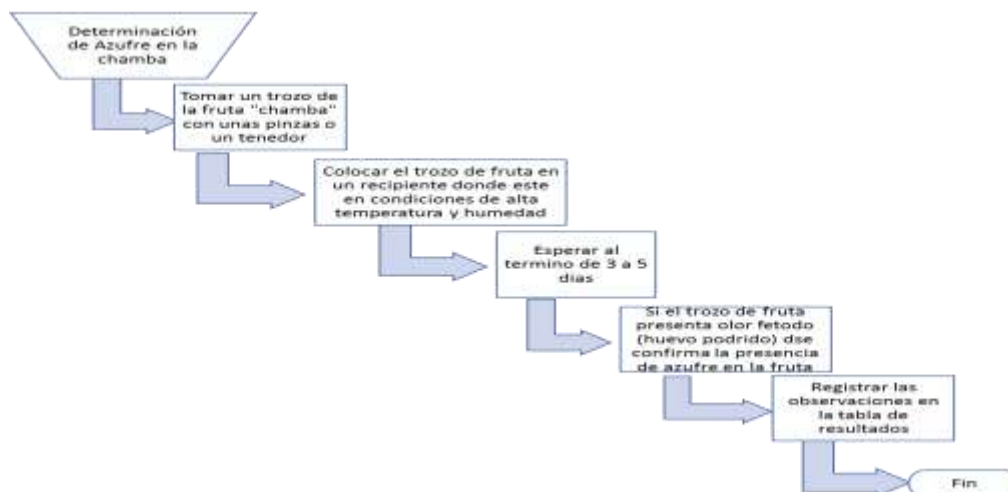
DIAGRAMAS DE FLUJO:

➤ Presencia de Carbono en la Chamba:



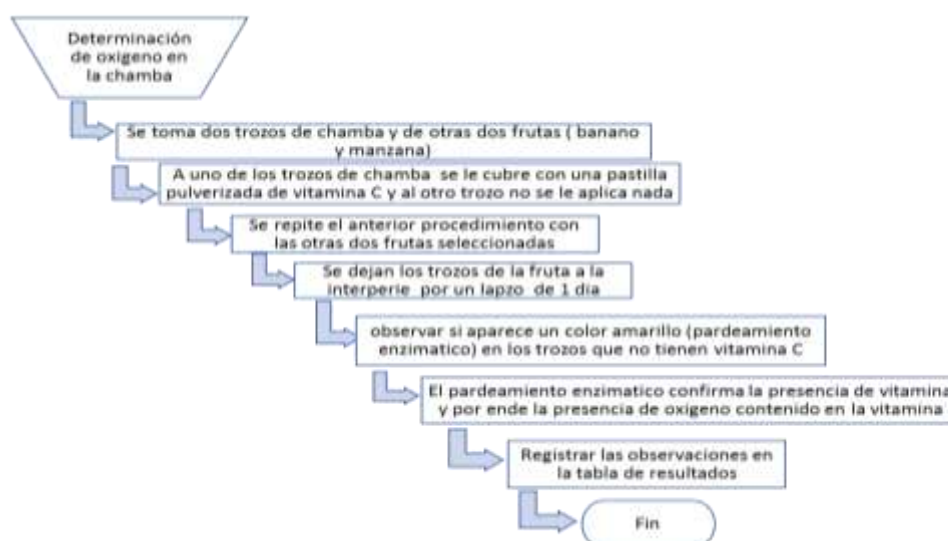
Fuente: Elaboración propia

➤ Presencia de azufre en la Chamba:



Fuente: Elaboración propia

➤ Presencia de oxígeno en la Chamba:



Fuente: *Elaboración propia*

Nota: En este procedimiento tenga en cuenta que el pardeamiento enzimático es un tipo de reacción química de oxidación en la que interviene el oxígeno presente en el ambiente y las enzimas presentes en las frutas y se reconoce visualmente con la aparición de un color amarillento en las frutas (cortadas) cuando se exponen al ambiente.

Tabla de resultados # 1: *Presencia de elementos esenciales en la Chamba.*

Elemento	Descripción de las observaciones	Análisis o descripción de lo observado
Carbono		
Azufre		

Oxígeno		

C) Tipos de mezclas y métodos de separación de mezclas:

Objetivo: Conocer sobre los tipos de mezclas y tipos de separación de mezclas, incluyendo los métodos que se utilizan para la elaboración de productos a base de Chamba.

Metodología de trabajo:

1. Teniendo en cuenta el cuadro # 3 y de acuerdo a los tipos de mezclas y los métodos de separación de mezclas establezca y describa la relación de los mismos con procesos que se realizan en la fabricación de productos de Chamba para su comercialización ya sea en su institución o en casa. Ejemplo: producción de mermeladas o yogurt de Chamba.
2. Responda las preguntas que se encuentran enseguida de la relación que pudo establecer del punto anterior.

Cuadro # 3: *Tipos de mezclas y métodos de separación*

Tipos de Mezcla	Mezcla Homogénea	Mezcla heterogénea
	Una mezcla homogénea es un tipo de mezcla química conformada por dos o más	Una mezcla heterogénea es un material compuesto por la unión de dos o más

	componentes que no se pueden diferenciar al ser estudiados. Aun así, sus componentes pierden sus características y propiedades por el hecho de estar mezclados, ya que la unión no produce reacción química alguna. Concepto de definición de redacción (2019)	sustancias no vinculadas químicamente. No es producto de ningún tipo de reacción química, aunque la mezcla en sí misma luego puede dar lugar a algún tipo de reacción. Su característica fundamental es que sus componentes suelen distinguirse fácilmente entre sí. Raffino M. E (2020).
Métodos de separación de mezclas	Características	
Filtración	En el laboratorio, la filtración se lleva a cabo utilizando papel filtro. El papel de filtro es una especie de tamiz, con unos orificios muy pequeños que permiten el paso de los líquidos pero que impiden el paso de los sólidos. El líquido que atraviesa el filtro se denomina filtrado, y el sólido que ha quedado retenido por el filtro se denomina residuo. La filtración, tanto en el laboratorio como industrialmente, se puede acelerar con el vacío y también con la presión. Si se filtra atmosféricamente se utiliza embudo y papel de filtro. Si se hace al vacío, se emplea un embudo especial llamado embudo Büchner y un matraz Kitasato, por donde se hace el vacío. Existen muchos tipos de filtros. Industrialmente se emplean los de arena, los de prensa, los de banda, los de disco y tambor. Cada uno de estos tipos también tiene muchas variantes. TP-Laboratorio Químico (2020).	
Decantación	La decantación es una técnica que permite separar un sólido mezclado heterogéneamente con un líquido en el que es insoluble	

	o bien dos líquidos inmiscibles (que no se pueden mezclar homogéneamente) con densidades diferente. <i>Decantación un Líquido:</i> Para separar líquidos que no son solubles, como por ejemplo agua y aceite, es necesario introducir la mezcla en un recipiente llamado embudo de decantación y dejar que repose hasta que los líquidos se separen en dos capas. Después, se abre la llave y se deja salir el líquido de la capa inferior poco a poco, y cerramos la llave cuando falte poco para que salga el otro líquido. <i>Decantación un Sólido:</i> Si el sólido es bastante denso y grueso, tal vez se depositará en el fondo del recipiente. Así pues, inclinado el recipiente, se puede separar el líquido o sobrenadante, derramándose en otro recipiente sin que se caiga el sólido o sedimento. TP-Laboratorio Químico (2020).
Destilación	La destilación es un método comúnmente utilizado para la purificación de líquidos y la separación de mezclas con el fin de obtener sus componentes individuales. La destilación es una técnica de separación de sustancias que permite separar los distintos componentes de una mezcla. Esta técnica se basa fundamentalmente en los puntos de ebullición de cada uno de los componentes de la mezcla. Cuanto mayor sea la diferencia entre los puntos de ebullición de las sustancias de la mezcla, más eficaz será la separación de sus componentes; es decir, los componentes se obtendrán con un mayor grado de pureza. La técnica consiste en calentar la mezcla hasta que ésta entra en ebullición. A medida que la mezcla se calienta, la temperatura aumenta hasta que alcanza la temperatura de la sustancia con punto de ebullición más bajo mientras que los otros componentes de la mezcla permanecen en su estado original. A continuación

	los vapores se dirigen hacia un condensador que los enfría y los pasa a estado líquido. El líquido destilado tendrá la misma composición que los vapores. La destilación se utiliza ampliamente en la industria, permitiendo procesos como la obtención de bebidas alcohólicas, refinado del petróleo, obtención de productos petroquímicos de todo tipo y en muchos otros campos. Es uno de los procesos de separación más extendidos. TP-Laboratorio Químico (2020).
Tamizaje	El Tamizado es un método físico mecánico mediante el cual se pueden separar las partículas sólidas presentes en mezclas heterogéneas. Las partículas sólidas de diferentes tamaños se separan al pasar a través de un tamiz. Un tamiz es una herramienta que tiene a lo largo de toda su superficie poros generalmente de igual tamaño. Las partículas más grandes que el poro u orificio del tamiz permanecen en el tamiz, mientras que las más pequeñas, con diámetros más pequeños que los poros, pasan libremente a través de la superficie. El tamiz puede ser de metal, plástico, silicona, cerámica y puede ser de malla o red tejida. El tamaño de los poros del tamiz es variable, y dependerá de la naturaleza y tamaño de las partículas a separar. Existen tamices, coladores o simples utensilios domésticos de diferentes tamaños que se utilizan para separar o airear la harina de trigo. Con tamices o filtros que funcionan como un tamiz, los productos sólidos contenidos en los líquidos se separan. Como por ejemplo en la preparación de café, o al licuar y colar un jugo de guayaba para eliminar las semillas. Métodos de separación de mezclas (2020).

Realice un dibujo el método de separación que más le llame la atención para realizar algún producto derivado de la chamba:



Metodología de trabajo:

1. Realizar la práctica experimental del repollo morado (guía de trabajo descrita a continuación) para abordar el concepto de pH y la química del agua involucrando la chamba.
2. Complete la tabla de resultados # 2: *Resultados de la actividad experimental casera indicador repollo morado.*
3. Responda las preguntas orientadoras.
4. No olvide enviar las fotografías de los resultados al grupo de Whatsapp, en caso de que no tenga facilidad de enviar fotografías dibuje en una hoja anexa.

PRACTICA EXPERIMENTAL ACIDO - BASE A PARTIR DEL INDICADOR

“REPOLLO MORADO “

Johana Calderón Morales

Licenciada en formación. Departamento de Química. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

Resumen

Un indicador químico es una especie de sustancia o solución que permite determinar el pH de sustancias según su basicidad o acidez cambiando así de color al someter al indicador a reacción

con dichos compuestos o diversos elementos. En esta práctica nuestro indicador será el repollo morado y utilizaremos distintos compuestos para determinar se comportan como bases o como ácidos.

Palabras clave:

Ácido, base, indicador, repollo morado.

Objetivos

- ❖ Reconocer y diferenciar experimentalmente entre ácidos y bases.
- ❖ Identificar que sustancias se comportan como ácidas o básicas a través de la implementación de un indicador casero (repollo morado).
- ❖ Lograr una mejor comprensión de los conceptos de acidez y basicidad, concepto de pH y la química del agua específicamente.
- ❖ Identificar experimentalmente si la chamba posee un pH básico o ácido a partir de implementación de indicador.

Introducción***Marco teórico***

Concepto de pH: hace referencia a la cantidad de iones H^+ que se encuentran en una disolución, a pH bajos la cantidad de H^+ será más alta y a pH altos la cantidad de iones H^+ será menor, en otras palabras puede definirse como el grado de acidez o basicidad de una sustancia en una disolución.

Escala de pH:

Esta escala posee una numeración que va de 0 a 14 donde el punto de neutralidad de una sustancia será igual a 7, si la sustancia posee un pH menor que 7 se le considera que es una sustancia ácida y si por el contrario la sustancia posee un pH mayor a 7 se cataloga como una sustancia básica esto se puede evidenciar también por colores como se muestra en la siguiente imagen:



Imagen 6. Escala de pH. Recuperada de la página de Internet:

<https://didactalia.net/comunidad/materialeducativo/recurso/escala-de-ph/f5e56ebd-eff3-468a-abf4-78de526d5cd1>

ÁCIDO: se clasifica como ácido a una sustancia que en disolución acuosa incrementa la concentración de iones de hidrogeno (H^+) o hidrogeniones, algunas características principales que permiten diferenciar los ácidos de las bases son:

- * Tienen un sabor picante
- * Dan un color característico a los indicadores.
- * Reaccionan con los metales liberando hidrógeno
- * Reaccionan con las bases en un proceso denominado neutralización en el que ambos pierden sus características.

BASE: son sustancias que presentan propiedades alcalinas y que en disolución acuosa aporta iones OH^- o iones oxidrilos al medio, sus principales características son las siguientes:

- * Tienen un sabor amargo
- * Dan un color característico a los indicadores (distinto al de los ácidos)
- * Se sienten jabonosas al tacto.

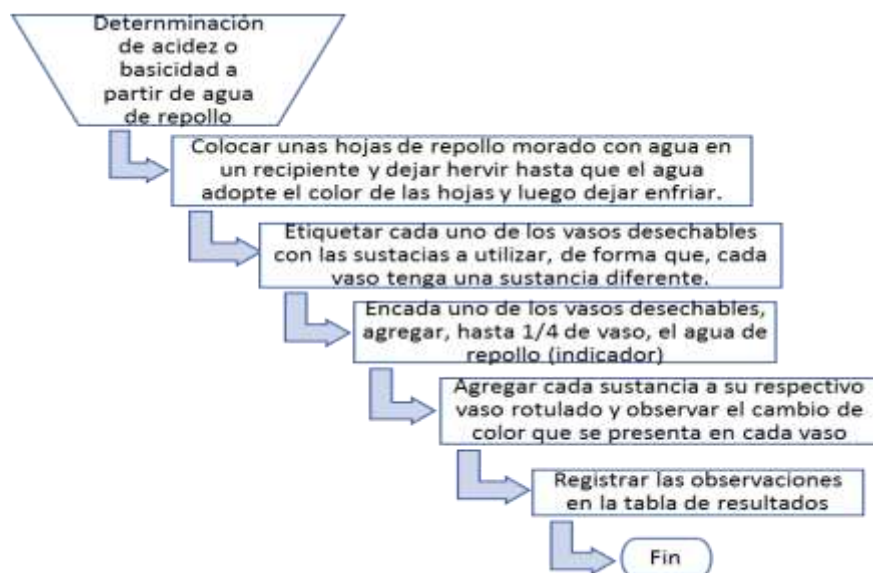
INDICADOR: sustancia que permite identificar el pH de una sustancia, principalmente se utilizan indicadores que produzcan el cambio de color del pH de cierta disolución donde dicho pH es una manera de medir la basicidad o acidez de la solución.

REPOLLO MORADO: también es conocido como la col lombarda; verdura de hojas compactas de un color morado intenso y está compuesto de antocianinas que es el responsable de su pigmento y por esta razón el repollo morado es utilizado para diferenciar entre ácidos y bases de algunas sustancias.

Materiales

- ✓ Hojas de repollo morado
- ✓ Agua
- ✓ Clorox
- ✓ Vinagre
- ✓ Alcohol
- ✓ Leche
- ✓ Desengrasante
- ✓ Solución de jabón
- ✓ Solución de crema dental
- ✓ Bicarbonato de sodio
- ✓ Jugo de Chamba en agua
- ✓ 10 Vasos desechables

Procedimiento a realizar – Diagrama de Flujo



Fuente: Elaboración propia

Tabla de resultados # 2: Resultados de la actividad experimental casera indicador repollo morado.

Sustancia	Describe todos los cambios observados	Interpretación del Valor de pH según el cambio de color observado u obtenido de cada experimento en relación a la imagen de escala de pH	Clase de Sustancia (Básica, ácida o neutra)
Agua			
Clorox			

Vinagre			
Alcohol			
Leche			
Desengrasante			
Agua con			

jabón			
Crema dental y agua			
Bicarbonato de Sodio			
Jugo de Chamba en agua			

Nota:

- ❖ Acerque cada uno de los recipientes o vasos con cada sustancia con el indicador, y compare el color obtenido con la imagen de pH (imagen 6) y asegúrese de las observaciones que estipulo en la tabla de resultados.

Ejemplo: Si utilizo leche al agregar el agua de repollo morado debe darle un color blanco según la imagen 6 de pH con un valor de pH entre 6 y 7 es decir una sustancia de carácter neutra.

Preguntas orientadoras:

1. Determinado el pH de la Chamba experimentalmente de manera visual. Responda:
¿Cómo cree que ha impactado social, económica y culturalmente en la región esta fruta teniendo en cuenta su sabor característico? Ácido o Básico.

2. Los suelos dependiendo de su pH aportan diversos tipos de nutrientes a las plantas.
Teniendo en cuenta lo anterior ¿cómo afectaría un suelo con un pH muy bajo o ácido a la planta y en particular al fruto de la Chamba?

E) Fórmulas y estructuras químicas en relación a las vitaminas presentes en la Chamba.

Objetivos:

- ❖ Conocer las fórmulas estructurales de algunos de los componentes de la Chamba (Vitaminas)
- ❖ Articular elementos pedagógicos en el diseño de la caricatura que permitan reflexionar sobre el aprendizaje de fórmulas y estructuras químicas – vitaminas de la fruta Chamba.

Metodología de trabajo:

1. Lea cuidadosamente las definiciones dadas
2. Realice las actividades planteadas al final de la guía.

***FÓRMULAS Y ESTRUCTURAS QUÍMICAS – VITAMINAS PRESENTES EN LA
CHAMBA***

Introducción:

Fórmula Química: Se conoce como fórmula química a la representación de aquellos elementos que forman un compuesto. La fórmula refleja la proporción en que se encuentran estos elementos en el compuesto o el número de átomos que componen una molécula. Algunas fórmulas incluso aportan información sobre cómo se unen los átomos a través de los enlaces químicos y cómo se distribuyen en el espacio. Una fórmula exhibe símbolos y subíndices: la formulación química establece que los símbolos indican los elementos presentes en el compuesto y los subíndices señalan la cantidad de átomos presentes en el compuesto de cada elemento. Pérez Porto & Gardey (2014)

Tipos de fórmulas químicas:

- **Fórmula empírica:** Se trata de la expresión que muestra la proporción en la que se encuentran los átomos en un compuesto químico determinado, de la manera más simple posible, razón por la cual se la suele llamar fórmula mínima (representada como fm). Cabe mencionar que a veces coincide con la fórmula molecular. Ejemplo:
Un claro ejemplo de fórmula empírica se puede apreciar en la molécula del agua, la cual se representa como H_2O , ya que por cada dos átomos de hidrógeno contiene uno de oxígeno (éste es uno de los casos en los cuales la fórmula empírica coincide con la molecular).

- **Fórmula molecular:** La fórmula molecular se utiliza para indicar qué tipo de átomos se hallan en un compuesto molecular dado, así como el número de cada clase de átomos y solamente es correcto su uso en el caso de los compuestos covalentes (la unión de dos no metales, o bien de un no metal con un metal y cuando poseen una diferencia de electronegatividad menor a 1,7). Retomando el caso del etano, su fórmula molecular expresa que posee dos átomos de carbono y seis de hidrógeno, mientras que la empírica indica que por cada tres de hidrógeno hay uno de carbono.
- **Fórmula semidesarrollada:** Se trata de una fórmula parecida a la molecular, pero que indica los enlaces que existen entre cada grupo de átomos de la molécula, para destacar especialmente los funcionales. Se usa principalmente en la química orgánica, donde es fácil observar la estructura de la cadena carbonada y cada sustituyente.
- **Fórmula desarrollada:** Cuenta con una mayor complejidad que la anterior, ya que muestra todos los enlaces y los representa en un plano cartesiano, lo cual facilita la observación de algunos detalles muy importantes de su estructura.
- **Fórmula estructural:** Lo que diferencia la fórmula estructural de las expuestas hasta el momento es que señala la geometría espacial de la molécula a través de las distancias, de los ángulos o del uso de perspectivas en diagramas de 2 o 3 dimensiones. Pérez Porto & Gardey (2014).

Ejemplos

Compuesto	Fórmula molecular	Fórmula semidesarrollada	Fórmula desarrollada
Propano	C_3H_8	$CH_3-CH_2-CH_3$	<pre> H H H H - C - C - C - H H H H </pre>

Imagen 7. Recuperada de la página de Internet: https://6con02.com/data/bloques/quimica/res_organica.pdf

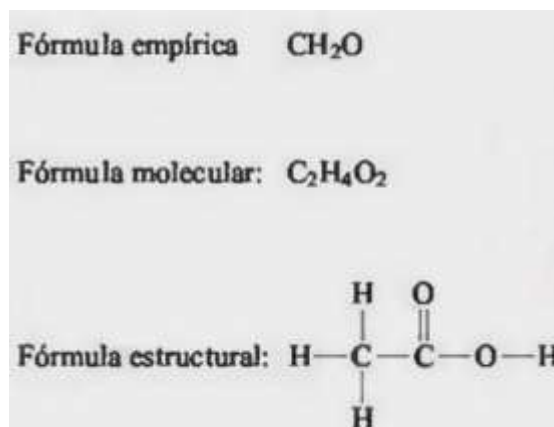


Imagen 8. Recuperada de la página de Internet: <https://quimiotecablog.wordpress.com/2016/05/02/formula-empirica-estructural-y-condensada/>

Estructura Química: Hace referencia a la representación simbólica (gráfica) de la manera en que se enlazan y se disponen los átomos que componen un compuesto en el espacio.

Ejemplo:

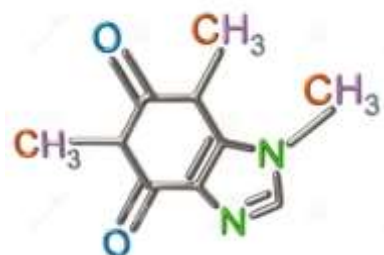


Imagen 9. Recuperada de la página de Internet: <https://es.dreamstime.com/ejemplo-colorido-de-la-estructura-qu%C3%ADmica-d-mol%C3%A9cula-del-cafe%C3%ADna-image119891133>

Vitaminas: Las vitaminas son sustancias que el cuerpo necesita para crecer y desarrollarse normalmente, por lo general, estas provienen de los alimentos que se consumen (medlineplus.gov, 2020). Para este caso, la Chamba, fruta exótica de nuestro país, contiene las vitaminas B₁, B₂, niacina y vitamina C. Estas son algunas de sus características:

- La tiamina (vitamina B₁) ayuda a las células del organismo a convertir carbohidratos en energía. El papel principal de los carbohidratos es suministrar energía al cuerpo, especialmente al cerebro y al sistema nervioso. La tiamina también juega un papel en la

contracción muscular y la conducción de las señales nerviosas, también es esencial para el metabolismo del piruvato (medlineplus.gov, 2020).

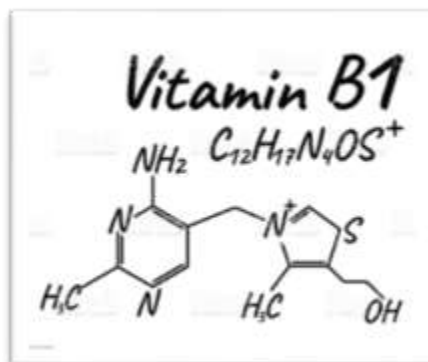


Imagen 10. Recuperada de la página de internet: <https://www.istockphoto.com/es/vector/etiqueta-de-vitamina-b1-y-el-icono-f%C3%B3rmula-qu%C3%ADmica-y-estructura-de-la-insignia-gm981651334-266600246>

- La riboflavina, conocida también como la vitamina B2, es importante para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento de las células del organismo. La riboflavina ayuda a convertir los alimentos que consume en energía que necesita (NIH National Institutes for Health, 2016).



Imagen 11. Recuperada de la página de internet: https://es.123rf.com/photo_81544411_f%C3%B3rmula-qu%C3%ADmica-de-la-vitamina-b2-y-p%C3%ADldoras-.html

- La niacina ayuda a algunas enzimas a funcionar correctamente y ayuda a que la piel, los nervios y el aparato digestivo se mantengan saludables. La niacina se encuentra en muchos productos vegetales y animales (cancer.gov, s.f.).



Imagen 12. Recuperada de la página de internet: https://es.123rf.com/photo_85340704_f%C3%B3rmula-qu%C3%ADmica-de-niacina-con-pastilla-roja-de-cerca-.html

- La vitamina C, también conocida como ácido ascórbico, ayuda a la reparación de tejidos de cualquier parte del cuerpo, formando colágeno (el tejido cicatricial) en el caso de las heridas o subsanando el deterioro en huesos o dientes (cuidateplus.marca.com, s.f.).

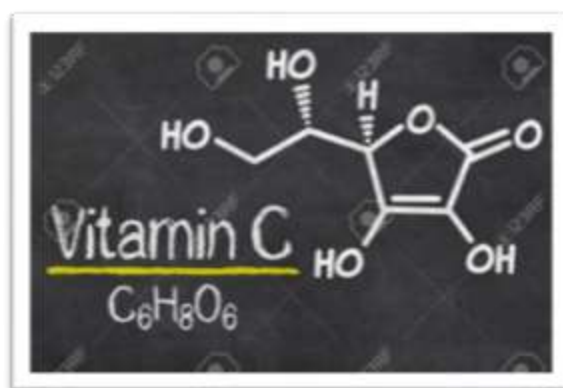


Imagen 13. Recuperada de la página de internet: <https://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-f%C3%B3rmula-qu%C3%ADmica-de-la-vitamina-c-image46281885>

ACTIVIDAD “LAS CARICATURAS EN EL APRENDIZAJE DE FÓRMULAS Y ESTRUCTURAS QUÍMICAS – VITAMINAS”

Temática: “Caricaturizando las fórmulas y estructuras químicas – vitaminas de la fruta Chamba”

Definición

Estas son algunas definiciones de la palabra “caricatura” encontradas en la URL [“https://www.lexico.com/es/definicion/caricatura”](https://www.lexico.com/es/definicion/caricatura):

- Realice una caricatura sobre las fórmulas y estructuras químicas – vitaminas de la fruta Chamba.

Dibuje aquí su caricatura- Relacione las vitaminas presentes en la Chamba abordadas anteriormente como lo son: vitamina B1, vitamina B2, Niacina y vitamina C teniendo en cuenta su estructura:

¿Qué quiere dar a entender con la caricatura dibujada?

ANEXO 9:

GUÍAS DE TRABAJO SD MÓDULO 3- CIERRE



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA
MIRAFLORES - BOYACÁ



Guías de trabajo

Módulo 3- Cierre

Estudiante: _____

Lic. En formación: Johana Calderón Morales

Asignatura: Química

Actividad: Estudio de caso – Crucigrama- Preguntas de reflexión

A) Estudio de caso

Objetivo: Reflexionar acerca de los aspectos socioculturales que se dan en la producción de la Chamba, así como los aspectos científicos y tecnológicos involucrados.

Metodología de trabajo:

1. A continuación encontrará un estudio de caso; lea cuidadosamente las categorías y complete el siguiente cuadro.



Imagen 15. Recuperada de la página de Internet: <https://www.alamy.es/pensando-plata-lupa-para-herramienta-de-investigacion-image328611074.html>

Categoría o ítem	Descripción
------------------	-------------

1. Nombre del caso	Producción de yogurt a partir de la Chamba en el municipio de Miraflores (Boyacá)
2. Observadores (Nombre de cada estudiante)	
3. Objetivo del caso	Identificar como relacionan los conceptos químicos abordados durante el módulo 2 de la secuencia, asociados a la producción de yogurt a partir de la Chamba y la relación CTSA.
4. Preguntas específicas	¿Describa de qué manera está implicado el concepto de pH – ácidos y bases en la elaboración de yogurt de Chamba? ¿Qué efectos ambientales cree que puede desencadenar la producción de yogurt de Chamba en la región de Miraflores a gran escala? Explique cómo ha impactado económicamente la producción de yogurt de Chamba al municipio de Miraflores.

	¿De qué manera interpreta la incidencia de los ciclos biogeoquímicos en la producción del yogurt de Chamba analizando las propiedades y nutrientes del suelo donde se obtiene la materia prima (es decir la Chamba)
5. Hipótesis: Plantee una hipótesis acorde a las temáticas de química vistas anteriormente y la producción de yogurt en el municipio de Miraflores.	
6. Descripción del proceso de producción (en el espacio en blanco de respuesta a cada uno de los siguientes puntos): • Métodos de separación	

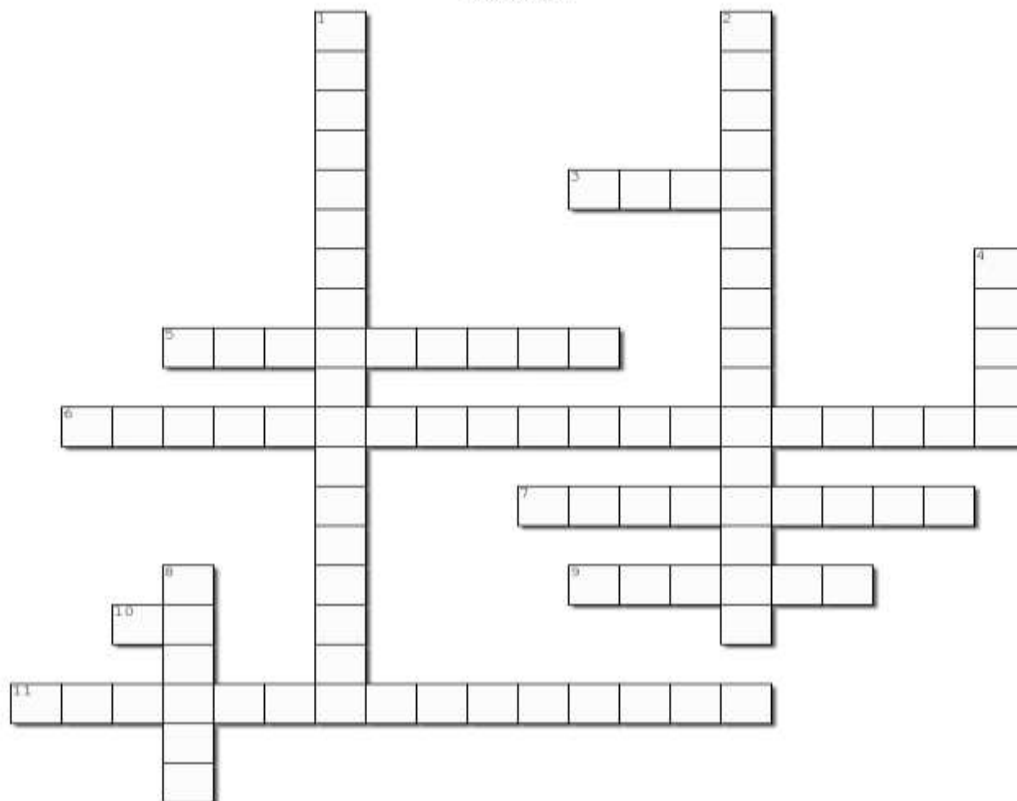
para la elaboración del yogurt de Chamba. • Descripción de la naturaleza (Ácida o básica) de los compuestos presentes en la fruta. • Periodo de cosecha descripción. • Descripción del impacto ambiental de la producción de yogurt a base de Chamba. • Descripción del impacto en la economía de la región.	
7. Factores de riesgo de producción a gran escala:	

• Analice de manera concreta que riesgos para el ambiente o para la salud podría tener la producción de yogurt de Chamba a gran escala. Tenga en cuenta condiciones laborales y afectaciones directas al medio ambiente. • Considere y argumente que implicaciones tendría a nivel social y económico una posible erradicación de la Chamba.	
8. Análisis e interpretación de la información y los resultados (Compare las temáticas abordadas con la	

Name: _____

Química de la Chamba

Complete el siguiente crucigrama teniendo en cuenta las pistas o definiciones que se encuentran en la parte inferior de esta página.



Created using the Crossword Maker on TheTeachersCorner.net

Horizontal

- 3. Sustancia química capaz de donar iones OH^- al medio en una disolución.
- 5. Elemento químico cuyo número atómico es 1.
- 6. Procesos naturales que reciclan elementos químicos desde el medio ambiente hacia los organismos y a la inversa.
- 7. Sustancias presentes en los alimentos en pequeñas cantidades, que son indispensables para el funcionamiento del organismo.
- 9. Conformación de dos o más sustancias que no interactúan químicamente entre ellas.
- 10. Denominado 'potencial de hidrogeniones', indica el carácter ácido o básico de una sustancia.
- 11. Representación simbólica de la cantidad y tipo de elementos químicos que conforman una sustancia.

Vertical

- 1. Representación de los átomos y enlaces que conforman una sustancia química.
- 2. Sustancia conformada por átomos de la misma naturaleza.
- 4. Sustancia química capaz de donar iones H^+ al medio en una disolución.
- 8. Fruta exótica de la región de Lengupá.

Figura 12: Crucigrama Química de la Chamba

Fuente: Elaboración Propia implementando la aplicación The TeachersCorner

C) Preguntas de reflexión

1. ¿Qué logro aprender de química a partir de todas las actividades realizadas?

2. ¿Cuál de los temas vistos le resulto más interesante? Describa porque.

3. ¿Qué reflexión tiene de la importancia de la Chamba en relación con su entorno, contexto social, económico y cultural?

4. ¿Cuál de las actividades le fue más interesante de realizar? Explique porque
