

**LA AUTOMEDICACIÓN COMO CUESTIÓN SOCIOCIENTÍFICA MEDIADA  
POR REALIDAD AUMENTADA PARA FAVORECER LA FORMACIÓN  
CIUDADANA**

**LUISA FERNANDA GUEVARA PEÑA  
ZHARITH VALENTINA RIAÑO ACOSTA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA EN QUÍMICA  
BOGOTÁ, D.C. 2024**

**LA AUTOMEDICACION COMO CUESTIÓN SOCIOCIENTÍFICA MEDIADA  
POR REALIDAD AUMENTADA PARA FAVORECER LA FORMACIÓN  
CIUDADANA**

**LUISA FERNANDA GUEVARA PEÑA  
CODIGO: 2018115025  
ZHARITH VALENTINA RIAÑO ASTA  
CODIGO: 2018115053**

Trabajo de grado para optar al título de  
Licenciadas en Química

**Directora. Dra. Diana Lineth Parga Lozano.**  
Grupo Alternancias. Línea Didáctica de los  
contenidos curriculares en química  
(conocimiento didáctico del contenido, CDC y  
ambientalización curricular)

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA EN QUÍMICA  
BOGOTÁ, D.C. 2024**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE TABLAS.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>11</b>
<b>2. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
3.1. Objetivo general.....	13
3.2. Objetivos Específicos.....	13
<b>4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>15</b>
<b>5. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>6. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>18</b>
6.1 Formación Ciudadana .....	18
6.2 Cuestiones sociocientíficas (CSC) .....	19
6.3 Realidad aumentada .....	20
Tabla 1 Niveles de Realidad Aumentada: Análisis de experiencias practicas .....	21
6.4 Medicamentos .....	22
6.5 Química Farmacéutica: el caso de la Automedicación .....	23
6.5.1 Estándares básicos para un producto usado en la automedicación .....	24
6.6 Definición medicamentos (antibióticos, antidepresivos y analgésicos).....	25
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>29</b>
<b>7. PARADIGMA, METODOLOGÍA Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>29</b>
7.1. Fases de investigación.....	30
7.2. Instrumentos para recolectar la información.....	30
7.3. Tipo de datos y su análisis.....	31
7.4 Participantes de la investigación .....	33
7.5 Criterios de calidad.....	33
<b>CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>36</b>
<b>8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA FASE 1 Y 2: CARACTERIZACIÓN         FORMACIÓN CIUDADANA .....</b>	<b>36</b>
<b>9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA PROPUESTA MICROCURRICULAR         .....</b>	<b>57</b>

<b>10. CONCLUSIONES .....</b>	<b>73</b>
<b>11. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>75</b>
<b>12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>76</b>
<b>13. ANEXOS.....</b>	<b>81</b>
Anexo 1 Instrumento 1 Matriz de análisis documental.....	81
Anexo 2 Instrumento 2. Caracterización de los niveles de formación ciudadana.....	81
Anexo 3 Instrumento 3. Entrevista Semiestructurada para Estudiantes del grado 1101 .....	82
Anexo 4 Instrumento 4. Entrevista semiestructurada para Docente .....	83
Anexo 5 Ficha técnica. Validación de instrumento 2 Caracterización formación ciudadana.....	83
Anexo 6 Ficha técnica. Validación de instrumento 3 entrevista semiestructura para la caracterización formación ciudadana. ....	84
Anexo 7 Ficha técnica. Validación de instrumento 4 Entrevista semiestructura para el docente. ....	85
Anexo 8 Resultados de caracterización de la formación ciudadana .....	86
Anexo 9 Respuesta a entrevista semiestructurada de estudiantes como complemento de la caracterización de la formación ciudadana .....	87
Anexo 10 Respuesta a entrevista semiestructurada del docente en química como complemento de la caracterización de la formación ciudadana de sus estudiantes de grado 1101.....	89
Anexo 11. Juicios de valor de expertos con respecto al instrumento 2 caracterización formación ciudadana .....	91
Anexo 12. Juicios de valor de expertos con respecto al instrumento 3 entrevista semiestructurada para la caracterización del nivel de formación ciudadana de los estudiantes .....	93
Anexo 13 Juicios de valor de expertos con respecto al instrumento 4 entrevista semiestructurada para el docente.....	94
Anexo 14 Consentimiento informado para la participación del instrumento 3 diligenciado por 5 estudiantes .....	96
Anexo 15. Consentimiento informado para la participación del instrumento 4 diligenciado por el docente de química.....	102

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de Realidad Aumentada: Análisis de experiencias practicas .....	21
Tabla 2 Descripción de las fases y etapas para recolar la información .....	30
Tabla 3 Dimensión y categorías iniciales para el diseño de instrumentos y análisis de información.....	32
Tabla 4 Categorías iniciales para el diseño de instrumento del docente y análisis de información.....	32
Tabla 5 Congruencia metodológica.....	35
Tabla 6 Escala de valoración de categorías .....	36
Tabla 7 Matriz de los diseños microcurriculares de la institución educativa en contraste con los documentos curriculares nacionales .....	37
Tabla 8 Resultado de análisis de la entrevista a estudiantes de grado 1101.....	51
Tabla 9 Resultado de análisis actividad caso simulado .....	70

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Características de las cuestiones sociocientíficas. ....	20
Figura 2 Histograma de frecuencia absoluta de las UR categorizadas en los EBC.....	43
Figura 3 Histograma de frecuencia absoluta de las UR categorizadas en los DBA.....	43
Figura 4 Histograma de frecuencia absoluta de las UR categorizadas en el PEI del Liceo Femenino Mercedes Nariño.....	43
Figura 5 Histograma de resultados de las categorías presentes en el diseño microcurricular elaborado por el docente.....	44
Figura 6 Frecuencia absoluta de UR para categorías en los documentos curriculares nacionales e institucionales .....	45
Figura 7 Resultados de la caracterización de las percepciones respecto a la formación ciudadana .....	46
Figura 8 Resultados para la categoría Cognitiva .....	47
Figura 9 Resultados para la categoría Pensamiento crítico .....	48
Figura 10 Resultados de la categoría toma de decisiones .....	49
Figura 11 Resultados de la categoría criticidad.....	50

Figura 12 Resultados de la categoría conciencia social .....	51
Figura 13 Consumo de medicamentos sin preinscripción médica .....	58
Figura 14 Consumo de medicamentos sin preinscripción médica en el último mes .....	59
Figura 15 Síntomas comunes que conllevan a la automedicación .....	59
Figura 16 Motivos más comunes del consumo de medicamentos sin preinscripción médica .....	60
Figura 17 Obtención de la información de medicamentos sin preinscripción médica .....	60
Figura 18 Medicamentos más consumidos sin preinscripción médica.....	61
Figura 19 Consecuencias por el consumo de medicamentos sin preinscripción médica. ....	61
Figura 20 Efectos adversos provocados por el consumo de medicamentos sin preinscripción médica.....	62
Figura 21 Uso de herramientas tecnológicas que brindan información de los medicamentos .....	63
Figura 22 Herramientas tecnológicas que brindan información de los medicamentos .....	63
Figura 23 Implementación de la actividad 2 .....	66
Figura 24 Implementación de la actividad del bingo .....	67
Figura 25 Sesión de clase sobre la introducción a la química orgánica y los medicamentos .....	68
Figura 26 Actividad de implementación con la realidad aumentada.....	69

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por guiarnos en este camino, por ser nuestra fortaleza en momentos donde desistimos, por habernos unido para sacar este proyecto adelante y hoy culminar esta etapa de nuestras vidas.*

*A nuestras familias que nos brindaron palabras de aliento y nos acompañaron con amor y paciencia durante nuestro proceso de formación.*

*Al profesor Juan Gabriel y a las estudiantes de grado 1101 por permitirnos desarrollar este proyecto de investigación.*

*A la doctora Diana Parga por su conocimiento, paciencia, tiempo y dedicación que fueron fundamentales para la realización de este trabajo de grado, gracias por creer en nosotras y ser una fuente de sabiduría y profesionalismo.*

*A la Universidad Pedagógica Nacional por abrirnos sus puertas, formándonos como licenciadas en química y permitirnos conocer personas que marcaron nuestras vidas, forjando lazos de amistad.*

## **DEDICATORIA**

### **Luisa**

A mí madre Gloria que, con su amor incondicional y su dedicación, he podido construir cada uno de mis logros. Has sido mi mayor inspiración y fortaleza, es por ello que este trabajo está dedicado a ti, a una mujer valiente, inteligente, entregada y sobre todo sabía. Gracias por creer en mí y brindarme siempre palabras de aliento incluso cuando yo dudaba. A mí padre Ferney por ser un hombre ejemplar, por regar estas raíces para hacerlas fuertes, gracias por siempre cuidar de tu "niña" y darle un amor incondicional.

A mis hermanos Ferney y Mauricio por ser mis compañeros incondicionales, por confiar en mis capacidades y siempre buscar la manera de sacarme una sonrisa, ustedes han jugado un papel crucial en mi vida, sin ustedes este recorrido hubiese sido diferente.

Por último, a las personas que Dios puso en mi camino en este proceso académico, y que hicieron mis días más alegres, superando cada desafío juntos, Valentina, Luisa, Geraldine, Paula, Sergio y Leo, ustedes siempre estarán en mi corazón.

## **Valentina**

A Dios, porque fue el quien me permitió lograr este propósito. A mi abuelita en el cielo, porque siempre creyó en mí y fue un pilar esencial y fuente de motivación durante todo mi proceso de formación.

A mi madre Claudia porque con su bendición, apoyo incondicional, paciencia y fortaleza hizo que este proceso fuera más agradable.

A mis hermanos quienes me dieron palabras de aliento, por su presencia en mi vida, el cariño y toda la felicidad que me han brindado.

A mi primo Emilianito porque siendo el más pequeño de la familia fue quien me regalo alegría y me motivo a seguir mi proceso de formación, cuando veía todo tan difícil.

A toda mi familia en general quienes siempre han creído en mí y me han enseñado a valorar lo que tengo.

A mis amigos Fernanda, Luisa, Geraldine, Leo, Paula, Sergio y Johan, por todo lo que me enseñaron, por la motivación que me dieron durante todo este proceso, por su alegría y por estar siempre para mí.

## INTRODUCCIÓN

El abordaje de temáticas utilizando el contexto del estudiante genera cada día variedad de desafíos que dificultan la interpretación sociocientífica de diversos fenómenos, por lo cual, es necesario plantear propuestas de enseñanza que vinculen el conocimiento científico con el acontecimiento social. De otro lado, en la era digital en la cual estamos, la realidad aumentada ha surgido como una herramienta, para transformar la manera en la que interactuamos con el mundo que nos rodea, en consecuencia, esta investigación explorara las razones detrás de la lección de la RA (Realidad Aumentada) como estrategia educativa para el fomento de la formación ciudadana alrededor de una cuestión sociocientífica (CSC).

La realidad aumentada tiene un avance inherente a la vida del ser humano presente en cada ámbito, desde aplicaciones para entretenimiento, salud, comercio, industria, entre otros. Uno de los ámbitos importantes que se benefician con esta tecnología digital es el sector educativo, en el cual se está explorando su potencial para mejorar, entre otras, la comprensión y práctica de la enseñanza en el aula.

En el ámbito de la CSC asociada con la RA, se planteó desde el tema de la automedicación debido a que desempeña un papel significativo en la sociedad moderna, por ejemplo, se volvió una práctica constante a nivel mundial, por la facilidad con la que la población puede adquirir medicamentos sin preinscripción médica; además porque se accede fácilmente a la información en línea. Lo más grave de esta situación es que las personas constantemente se automedican sin el conocimiento adecuado o el acompañamiento profesional, lo que puede resultar peligroso para su salud y/o bienestar, puesto que se ha convertido en un hábito que conlleva al uso irracional de fármacos, siendo los más consumidos, los analgésicos, antiinflamatorios, antidepresivos o antibióticos y al abusar de estos, el resultado que se espera es indeseado.

Uno de los factores que más influye en la realización de esta práctica, es la falta de tiempo de los pacientes e incluso el sistema de salud, que no alcanza a cubrir las necesidades de la población, dado que no se cuenta con la disponibilidad de agendas para citas médicas, viéndose vulnerado el derecho a la salud o simplemente, como se mencionó, por la falta de

conocimiento de las personas frente a los riesgos de esta práctica, lo que hace que se vuelva persistente en la vida del mismo. Por ello, es un asunto de formación científica que trasciende otras dimensiones para comprender la automedicación como un problema que puede analizarse desde la enseñanza de la química como CSC y que deja evidenciar la falta de formación ciudadana respecto a las decisiones de medicarse.

De esta forma, el presente trabajo de investigación se centró en la utilización de la RA como herramienta educativa para el abordaje de una controversia asociada a la automedicación que promueva la formación ciudadana. Combinando esta tecnología digital con los principios de las CSC, se aplicó de manera interactiva, una propuesta microcurricular en estudiantes del grado 1101 de la institución educativa Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño para analizar los riesgos asociados a la automedicación, orientar a los estudiantes sobre su uso racional y la importancia de entender lo que significa la automedicación responsable, siendo esta controversia de gran interés y motivación para las estudiantes por los procesos de análisis, reflexión, argumentación y concientización que pueden surgir a partir de esta. De esta forma, estos cuatro factores son importantes para la toma de decisiones informadas para la formación ciudadana.

## **CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En el ámbito de la didáctica de las ciencias, la línea de investigación CTSA (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente) educativo, ha sido importante para analizar aspectos de la formación ciudadana de los sujetos. Así, para Parga y Piñeros (2018) las Cuestiones Sociocientíficas (CSC) abordadas desde controversias promueven esta formación, favoreciendo actitudes para el aprendizaje de la química y desarrollando en el estudiante un mejor proceso argumentativo, que le permite tomar decisiones responsables desde sus valores éticos, democráticos y ser un sujeto activo-social en la ciudadanía. Desde el papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, Solbes y Vilches (2004) consideran que para una mayor participación ciudadana es relevante repensar la enseñanza de las ciencias, implementando diferentes propuestas que transformen el pensamiento que se tiene de está. Por ello, no se puede dejar de lado la formación científica, pues el estudiante desarrolla su pensamiento argumentativo y es autónomo al tomar decisiones sobre problemáticas que se pueden generar en su entorno social. Estos autores consideran imprescindible que el estudiante reconozca los problemas de la sociedad, su relación con la ciencia, la tecnología y el ambiente para buscar una solución, que nace de sus decisiones y repercutirá en ella.

Si bien es primordial abordar contenidos de enseñanza desde CSC para favorecer el proceso de aprendizaje del estudiante, hoy es objeto de investigación en la didáctica de las ciencias la formación ciudadana, es decir, indagar sobre la toma de decisiones que le permitan a los estudiantes asumir su responsabilidad social a partir de diferentes posturas constructivas y reflexivas, reconociendo como incide el uso de la ciencia y tecnología en su proceder. Según esto, Parga (2022), Pedretti y Nazir (2011) citados por Parga (2022) argumentan que:

CTSA y CSC reconocen la importancia de la conceptualización de la cultura, para que la ciudadanía asuma un papel fundamental en una toma de decisiones informada y tengan la capacidad de analizar, sintetizar y evaluar la información, además de manifestar las relaciones entre ciencia, ética y razonamiento moral (p.125).

Autores como Piccoli y Alves (2009), Santos y Schnetzler (2010) citados por Piccoli y Alves (2009) consideran fundamental tratar temas sociales en el aula que busquen desarrollar competencias ciudadanas tales como la toma de decisiones y el compromiso social desde un punto de vista científico. Para esto, es necesario abordar los diferentes contenidos presentados en el currículo de química, permitiendo que el estudiante pase de un contenido abstracto a una química que hace parte de su entorno social, político y económico. En este sentido, el papel del profesor, aunque es fundamental en la enseñanza de contenidos contextualizados, esto se ha ido tergiversando porque se desconoce como transformar temas controversiales aplicándolos a la enseñanza de la química, o simplemente porque se busca mantener una postura neutra frente a este tipo de situaciones por las implicaciones que puede tener a nivel político y social.

Investigaciones como las de Piccoli y Alves (2009), Miraré et al. (2009, citados por Piccoli y Alves 2009), Parga y Piñeros (2018) expresan que para la enseñanza de las ciencias es importante implementar estrategias que involucren el enfoque CTSA desde contenidos de química contextualizados que le ofrezcan al estudiante comprender fenómenos químicos con su cotidianidad, sus problemas sociales, políticos y ambientales, lo que puede animarlos a buscar nuevos conocimientos en la disciplina.

A través del presente trabajo de grado se busca favorecer la formación ciudadana desde una temática controversial como lo es la automedicación y su mediación a través de realidad aumentada o RA. Se considera la Realidad Aumentada puesto que es un enfoque poco trabajado en la didáctica de las ciencias; es una herramienta innovadora que podría ambientalizar los contenidos en química, desarrollando habilidades visoespaciales en los estudiantes.

Según Gallardo et al. (2015) se entiende por RA “la combinación de ambientes reales, a los cuales se incorpora información en formato digital con el fin de ampliar lo que nuestros sentidos captan sobre situaciones de la realidad” (p.95). Es por ello por lo que la RA puede contribuir en el proceso de enseñanza y aprendizaje permitiendo la comprensión de conceptos abstractos. Con base en esto, se espera que el estudiante tenga un acercamiento a los principios activos de los medicamentos que consume a diario y de los cuales

probablemente desconoce sus efectos adversos, a partir de una propuesta microcurricular abordada como controversia sociocientífica sobre la automedicación, y mediada por realidad aumentada para favorecer un conocimiento que relacione los objetos físicos y el mundo digital, como mecanismos para la formación ciudadana.

En síntesis, el problema se relaciona con la falta de diseños que promuevan la formación ciudadana, formación necesaria en los estudiantes, que puede implementarse desde un CSC y la realidad aumentada, dado que estos aspectos y mecanismos se trabajan poco desde la enseñanza de las ciencias y desde la clase de química.

## **2. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

Descrita la problemática en el apartado anterior, se propone como pregunta determinar ¿Qué características debe tener un diseño microcurricular centrado en la controversia sociocientífica de la automedicación y mediada por realidad aumentada, para favorecer la formación ciudadana en un grupo de estudiantes de grado 1101 de la institución Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño?

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivo general**

Caracterizar un diseño microcurricular centrado en la controversia sociocientífica de la automedicación y mediada por realidad aumentada, para favorecer la formación ciudadana en un grupo de estudiantes de grado 1101 de la institución educativa Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño.

### **3.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar los diseños microcurriculares de la institución educativa Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño en contraste con los documentos curriculares nacionales en educación en ciencias y para la formación ciudadana.

- Diseñar y evaluar la implementación de la propuesta microcurricular desde los aportes de la controversia sociocientífica sobre la automedicación y la RA para la formación ciudadana.

#### **4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

La Universidad Pedagógica Nacional en la facultad de ciencia y tecnología cuenta con un grupo de investigación denominado ALTERNACIENCIAS, que busca mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, entre otras, ambientalizando el currículo e implementando una educación con enfoque CTSA y CSC, con el fin de formar sujetos para la sociedad actual, esto es, sujetos que actúen como ciudadanos participativos y democráticos. Unos de los objetivos de este enfoque es promover la formación ciudadana, para que los estudiantes tomen decisiones responsables y desarrollen su pensamiento científico y crítico. Por ello, se analizó en un grupo de estudiantes del grado 1101 cómo se favorece la formación ciudadana, basada en una controversia sociocientífica sobre los componentes químicos presentes en los medicamentos y sus efectos secundarios; este diseño microcurricular fue mediado con el uso de la RA.

Lo anterior es importante dado que el MEN (2015) a partir de los derechos básicos de aprendizaje o DBA y los estándares básicos de competencia o EBC, orientan rutas de enseñanza-aprendizaje para cada área en particular, para que el docente plantee estrategias y metodologías que propicien conocimientos y habilidades en función del proceso de aprendizaje del estudiante. Así, una de las estrategias propuestas es la seleccionada para el presente trabajo, al abordar contenidos contextualizados a partir de una CSC, pues implícitamente el MEN busca que, desde los contenidos de cada área, se forme al estudiante como un ciudadano integral, con valores éticos, morales y democráticos. Así, la formación ciudadana según el MEN (2015) se da desde las competencias ciudadanas y la combinación de conocimientos y habilidades cognitivas, emocionales y comunicativas que, cuando se combinan, permiten a los ciudadanos actuar de manera constructiva en una sociedad democrática.

Según esto, la formación ciudadana es fundamental porque desarrolla procesos argumentativos en el estudiante, fortalece su pensamiento científico (químico) y toma decisiones informadas, lo que es favorecedor para formarlos en las posibles soluciones o situaciones adversas de su diario vivir, incluidos sus valores éticos y democráticos, permitiéndoles ser sujetos activos en la sociedad, en su entorno cercano.

## **CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL**

### **5. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Los antecedentes del presente trabajo se desarrollan a partir de cuestiones sociocientíficas o controversias sociocientíficas (CSC), formación ciudadana y la realidad aumentada, para encontrar una relación entre estas en pro de favorecer la formación ciudadana, analizados desde la controversia asociada, entre otros, a los componentes químicos de los medicamentos, sus efectos secundarios y sus implicaciones ético-morales.

Desde las *cuestiones sociocientíficas (CSC)* Martínez y Parga (2013) en su trabajo *La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA*, mencionan que las CSC surgen de una contextualización social con implicaciones éticas, morales y científicas lo que permite involucrar asuntos que tengan un notable impacto local y global; esto lleva al sujeto a una toma de decisión responsable al buscar la solución de la controversia. Es importante resaltar que las CSC abordadas en el aula pueden promover la participación de los estudiantes en temas controversiales que requieren de un diálogo enriquecido entre los saberes científicos y sociales, favoreciendo una educación crítica que es orientada por el docente.

En la misma dirección, Martínez (2014) menciona el papel fundamental y el desafío que tiene el docente en abordar CSC en el aula; allí se propone una libertad estratégica en la cual el docente adapte el currículo en su temporalidad y disposición para incorporar las CSC, promoviendo el pensamiento crítico del estudiante hacia problemáticas que invaden su experiencia. Sin embargo, pone de manifiesto las dificultades de la implementación de estas estrategias en el ambiente colombiano, debido a la falta de formación docente y a lo poco flexibles que son las instituciones educativas; en consecuencia, se hace necesario abordar

esta visión para aportar elementos necesarios en el sujeto social que se pretende formar y que hoy se demanda.

Arango (2017) plantea que es necesario que en las instituciones educativas abran espacios de discusión para una formación científica partiendo de controversias que atraviesa la sociedad, promoviendo en los estudiantes habilidades argumentativas y toma de decisiones. El autor manifiesta que las CSC “actúan como mediadoras para posibilitar el diálogo y potenciar las decisiones y proceder con conocimiento e información, a fin de favorecer la formación científica en y para la civilidad, lo que traerá como consecuencia mejores actitudes, saberes y decisiones” (p.12). Por consiguiente, se busca “promover la argumentación sustentada en conocimiento científico, reflexiones sobre la naturaleza de la ciencia y propuestas y acciones sociopolíticas” (p.44) contribuyendo a la formación ciudadana.

Dicho lo anterior, estos autores proporcionan un marco conceptual para comprender cómo la automedicación puede ser abordada desde una perspectiva que integre aspectos científicos, políticos, económicos y sociales, considerando sus implicaciones en la salud pública y la sociedad en general. Para que esto sea posible, se deben de diseñar estrategias de enseñanza que permitan a los estudiantes reflexionar sobre la automedicación desde múltiples perspectivas, fomentando el pensamiento crítico, la toma de decisiones informadas y la conciencia social.

Respecto a la *formación ciudadana* Solbes y Vilches (2004) plantean las visiones que tienen los estudiantes de secundaria sobre problemas que surgen de los desarrollos científicos y tecnológicos, así mismo, la toma de decisiones. Para ello, implementaron una serie de cuestionarios con preguntas abiertas. Los autores concluyen que la formación ciudadana de los estudiantes “no son tenidas en cuenta en la enseñanza de las ciencias de forma adecuada” (p.345), de ahí la importancia de abordar en esta o cualquier otra disciplina abriendo espacios de reflexión, permitiendo al alumno el estudio de casos que lo lleven a una valoración ética, política, económica y social, incidiendo así en la toma de decisión responsable.

Monte y Reis (2021) realizaron un modelo pedagógico de educación cuyo objetivo fue “formar ciudadanos ambientales informados y conscientes, potenciando su participación en cuestiones políticas y socioambientales” (p.17). Para que esto se vea favorecido, los autores consideran importante estas siete etapas: Exploración del entorno, Cuestionar problemas, Buscar contenidos, Explicar hechos y estructurar ideas, Proponer soluciones, Elaborar y comunicar acciones y Reflexionar y evaluar.

La aplicación del modelo pedagógico de Monte y Reis (2021) permitió medir y evaluar el progreso de los estudiantes en términos de su participación en la comunidad. Los autores establecen que estas etapas no van de forma lineal, lo que quiere decir que se puede partir de cualquiera de las siete etapas. Así, se espera que el estudiante favorezca su papel como ciudadano responsable, comprometidos y conscientes de su papel en la sociedad.

La formación ciudadana es un tema crucial en este trabajo, por esta razón Solbes y Vilches (2004) y Monte y Reis (2021) contribuyen a una comprensión de las posibles percepciones que pueden tener los estudiantes sobre problemas derivados de su diario a vivir, proporcionando así una base inicial para comprender las actitudes y conocimientos de los jóvenes sobre CSC como lo es la automedicación. Así, surgió la necesidad de diseñar una propuesta microcurricular que no solo informe a los estudiantes sobre los riesgos asociados a esta práctica, sino que también fortalezca la toma decisiones responsables y que sean sujetos activos en la sociedad, favoreciendo así en su ciudadanía.

Respecto a la **realidad aumentada**, Blázquez (2017) recalca la importancia de esta en el aula de clase, ya que permite que el estudiante tenga motivación y genere una construcción del conocimiento escolar. En ese mismo sentido, Prendes (2015) presenta una recopilación de trabajos implementados en instituciones educativas de España y como esta se ve beneficiada por la realidad aumentada. Así, concluye que se refleja en los estudiantes un grado de motivación mayor al hacer uso de las tecnologías, se mejora el rendimiento académico, se proporcionan experiencias educativas más inmersivas y atractivas. Sin embargo, es importante que su implementación se realice de manera planificada, con un propósito educativo claro.

Estos autores aportaron perspectivas valiosas desde el campo de la realidad aumentada que enriquecieron esta investigación, es por ello que se diseñó y desarrolló una aplicación de realidad aumentada consideran la CSC, creando experiencias interactivas y envolventes para que los estudiantes exploraran riesgos, estructura química, principio activo y órganos más afectados por el excesivo consumo de medicamentos en sus hogares, de manera práctica y realista, promoviendo así una mejor comprensión del tema.

## **6. MARCO CONCEPTUAL**

### **6.1 Formación Ciudadana**

La organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2016) define la educación para la ciudadanía es este sentido:

Existe un problema con la relevancia de los conocimientos, habilidades y valores de los ciudadanos en su participación en aspectos del desarrollo social que están anclados a nivel local y global. Esto está directamente relacionado con el papel de la educación como socializador cívico, social y político, así como con la contribución de la educación a la preparación de niños y jóvenes para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más interconectado e interdependiente (p.16).

Por otra parte, a nivel nacional, en Colombia según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2015) las competencias ciudadanas se pueden definir como un conjunto de habilidades emocionales, comunicativas y cognitivas, que combinadas, permiten a un ciudadano actuar de manera constructiva en una sociedad democrática. Para que los ciudadanos participen en la construcción de una sociedad, libre, en paz, en la cual se respeten las diferencias, se tomen decisiones responsables, se participe democráticamente, se cumplan sus deberes y hagan respetar sus derechos humanos.

Según Solbes y Vilches (2004) para que la enseñanza de las ciencias favorezca la formación ciudadana es necesario tener como eje fundamental la relación entre la ciencia, tecnología y ambiente, brindándole al estudiante un espacio de reflexión y análisis acerca la incidencia

de la toma de decisiones individuales y como estas repercuten en el ámbito científico y social.

Los aspectos políticos, sociales, ambientales y científicos permiten conocer algunas metas para lograr una buena formación ciudadana la cual puede trabajarse desde la química farmacéutica (automedicación) logrando que los estudiantes asuman situaciones controversiales y mantengan una postura crítica con responsabilidad social. Así, surge la necesidad de mejorar la educación formando seres activistas en la sociedad, lo que Monte y Reis (2021), Hadjchambis y Reis (2020, citados por Monte y Reis 2021) entienden como educación para la ciudadanía ambiental es:

Un conjunto coherente y adecuado de conocimientos, así como las habilidades, valores y actitudes necesarias que un ciudadano ambiental debe tener para actuar y participar, en la sociedad como agente de cambio, en el ámbito público y privado, a escala local, nacional y global, a través de acciones individuales y colectivas, resolviendo problemas ambientales, previniendo la creación de nuevos problemas ambientales, logrando la sostenibilidad y el desarrollo de un mundo saludable (p.1).

## **6.2 Cuestiones sociocientíficas (CSC)**

Martínez y Parga ,2013) definen por cuestión sociocientífica o controversia sociocientífica las temáticas o problemáticas controversiales, que involucran aspectos políticos, sociales y científicos. Esta línea nace del enfoque CTSA, generando un impacto en la calidad de la educación ya que el estudiante enfrenta desafíos, aplicando conocimientos científicos en contextos del mundo real, desarrollando pensamiento crítico y dando paso a tomar una postura reflexiva frente a la toma decisiones informada sobre las CSC. Según los autores, no es suficiente la enseñanza de los contenidos curriculares especificados por cada institución, sino se genera un ambiente de discusión que favorezca la formación ciudadana, en este sentido Martínez y Parga (2013), Zeidler et al. (2002, citados por Martínez y Parga, 2013) consideran que es fundamental que desde la enseñanza de las ciencias se implementen estrategias didácticas que posibiliten la participación de los estudiantes y que se vea favorecida una educación abierta y crítica que contribuya con la formación ciudadana.

Según Pelayo y Martínez (2016), Martínez y Villamizar (2014) citados por Pelayo y Martínez (2016) coinciden en que los contenidos de química enseñados en el aula son netamente disciplinares, desconociendo los aspectos políticos, éticos, sociales y ambientales, de manera que:

Abordar estos temas en las clases de ciencias promueve conductas y habilidades que preparan a los estudiantes para ser participantes activos en debates sociales que involucran temas científicos y tecnológicos. Como resultado, las CSC representan un cambio innovador en el abordaje de estos temas en el aula (p.79).

Según Martínez (2014) y Arango (2017) ponen a consideración varias características fundamentales de las CSC, las cuales se visualizan en la siguiente Figura.

Figura 1 Características de las cuestiones sociocientíficas



Nota. Fuente. Martínez (2014) y Arango (2017). Elaborado en Canva.

### 6.3 Realidad aumentada

Para Blázquez (2017) la realidad aumentada puede definirse como “la información adicional que se obtiene al observar un entorno a través de la cámara de un dispositivo en el que

previamente se ha instalado un software específico” (p.2). Es así como hoy se hace necesario incorporar nuevas tecnologías que sean innovadoras en el campo de la educación y logren fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula; por esta razón, se cuenta con variedad de aplicaciones educativas fundamentadas en la realidad aumentada, las cuales aportan motivación e interés en los estudiantes.

En Colombia, con el fin de favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, se aliaron el MEN con Min Tic creando el programa computadores para educar en el año 2001, del cual surgió la iniciativa de “Tablets para educar” a partir del año 2015. Este consistió en beneficiar las instituciones educativas públicas con cierta cantidad de Tablets, las cuales son consideradas como herramientas fundamentales para producir variedad de contenidos educativos como juegos, páginas web, laboratorios virtuales y softwares; por lo tanto, surge la necesidad de crear aplicaciones con fines educativos como los softwares de RA. Dicho esto, y según Solano et al. (2015).

La idea de usar software educativo de realidad aumentada (RA) para facilitar los procesos de enseñanza en las aulas de clase va ligado estrechamente al modelo constructivista, el cual se basa fundamentalmente en dos principios: el primero indica que el conocimiento no es recibido pasivamente, sino construido activamente por el sujeto pensante que realiza el acto del conocimiento; el segundo establece que la función de la cognición es adaptativa y sirve a la organización del mundo experiencial, no al descubrimiento de una realidad ontológica (p.81).

Es importante dar a conocer los diferentes niveles de RA que existen. Para este caso se tendrá en cuenta la perspectiva de Lens-Fitzgerald, cofundador de Layar, el cual es uno de los navegadores de RA con mayor interactividad, es considerado el mejor del mundo. Prendes (2015) y Lens (2009) citado por Prendes (2015) menciona cuatro niveles, los cuales se clasifican en la Tabla 1.

Tabla 1 Niveles de Realidad Aumentada: Análisis de experiencias practicas

Niveles de la RA	Características
<b>Nivel 0:</b> Hiperenlazando el mundo físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay ningún registro en 3D, ni marcadores.</li> </ul>

Niveles de la RA	Características
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los códigos QR o UPC que son códigos en 2D, que se clasifican como hiperenlaces que se dirigen a otros contenidos.</li> </ul>
<b>Nivel 1:</b> Basado en marcadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de marcadores 2D.</li> <li>• Reconocimiento 3D de objetos.</li> </ul>
<b>Nivel 2:</b> Sin Marcadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de GPS-brújula, este es utilizado. en los dispositivos para la orientación.</li> </ul>
<b>Nivel 3:</b> Visión Aumentada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La RA se convierte en inmersiva cuando se usa una visión aumentada, significa el uso de tecnologías que superponen información sin necesidad de un dispositivo como el celular, Tablet, etc. Dando lugar a una tecnología innovadora como las lentillas inteligentes.</li> </ul>

*Nota.* Tomado y basado en Prendes (2015).

## 6.4 Medicamentos

Los medicamentos según la OMS (2004) pueden definirse como una serie de fármacos que buscan atender las necesidades sanitarias prioritarias, además su eficiencia y seguridad es comprobada científicamente. Es importante asegurar su cantidad en todo momento para que un sistema de salud funcione correctamente.

Desde 1977 la OMS da a conocer a todos los países una lista de medicamentos que se consideran esenciales, con el objetivo de orientarlos para la creación de sus propias listas, pues las características epidemiológicas, los centros de salud, los factores económicos, entre otros, varían y, por ende, no todos los medicamentos que se seleccionan en un país son esenciales para el otro.

Estas listas son indispensables para educar a los pacientes, pues el promover programas destinado al buen uso de medicamentos, incrementa resultados satisfactorios cuando se centran en medicamentos concretos, además, ayudan a evitar el uso irracional, favoreciendo la efectividad en los tratamientos.

En Colombia, el INVIMA es la entidad que se encarga de ejecutar políticas descritas por el gobierno nacional con el fin de inspeccionar, vigilar y controlar a nivel sanitario, los productos tales como alimentos, medicamentos, suplementos, cosméticos, entre otros,

velando porque estos sean seguros y cumplan con los estándares establecidos de calidad. Allí, la dependencia denominada dirección de medicamentos y productos biológicos, es la que se encarga de expedir los registros sanitarios para los medicamentos, productos biológicos, suplementos, homeopáticos, entre otros, definiendo los criterios y lineamientos para su control, vigilancia e inspección, bajo el enfoque de riesgo de los productos de su competencia.

Así mismo, el Invima divide los medicamentos de acuerdo con su síntesis química o biológica: Los medicamentos de síntesis química son los que se obtienen a partir del principio activo y los medicamentos biológicos que se derivan de células vivas o sus partes.

Todos los medicamentos deben contar con envases, empaques, rótulos y etiquetas, que garantizan su calidad y su adecuado uso.

### **6.5 Química Farmacéutica: el caso de la Automedicación**

La química farmacéutica se encarga del estudio de los fármacos, desde su composición química y sus principios activos, buscando relación entre la parte a nivel estructural y su actividad biológica. Su aparición como un área del conocimiento ha ido fortaleciéndose y perfeccionándose gracias a las investigaciones que se han realizado desde diferentes áreas, pues según Camps et al. (2010) la química farmacéutica es una ciencia multidisciplinaria ubicada en la intersección de la química orgánica, la bioquímica, la farmacia y la biología molecular, entre otras.

De esta área de la química, derivan medicamentos farmacéuticos tales como antibióticos, analgésicos y antidepresivos, los cuales son los causantes de la automedicación en la población mundial. Según Leake (1995) en la época primitiva, las personas probaron todo lo que se encontraba en su entorno, siendo estas de origen animal, vegetal o mineral y posteriormente siendo utilizadas para tratar enfermedades; además, se reunió información en el documento Ebers que contaba con más de 900 recetas que podían ser usadas para la automedicación y eran preparadas en diferentes culturas con el fin de aliviar los síntomas que presentaban las personas.

Con base en lo expuesto, en la actualidad el término “automedicación” se puede entender como una forma de autocuidado, lo que implica el manejo de síntomas sin intervención de ningún profesional de la salud, según la OMS (1998) la automedicación se percibe como “la selección y el uso de los medicamentos, por parte de las personas, con el propósito de tratar enfermedades o síntomas que ellos mismos pueden identificar” (p.4).

Así mismo, la OMS hace una clasificación del tipo de automedicación; una automedicación responsable, se define como una práctica en la cual la persona toma la decisión de tratar sus dolencias con el uso de medicamentos autorizados sin tener la preinscripción, pero asegurándose de que los medicamentos que se están consumiendo son eficaces y de buena calidad para tratar sus síntomas. Por otra parte, la automedicación no responsable es la practica en la que la persona trata sus dolencias con medicamentos, sin aclarar los síntomas y desconociendo los posibles efectos secundarios que pueden traer estos al consumirse.

#### **6.5.1 Estándares básicos para un producto usado en la automedicación**

Según el artículo *Guidelines for the Regulatory Assessment of Medicinal Products for use in Self-Medication* de la OMS (2000), para que un medicamento sea de venta libre y posiblemente usado en la práctica de la automedicación, debe cumplir con ciertos criterios o parámetros tales como:

- **Ingrediente activo:** El ingrediente activo a las dosis previstas, deben tener baja toxicidad o inherente.
- **Uso previsto:** Debe ser adecuado para la automedicación y no puede retrasar el tratamiento de una afección que requiere ser atendida por un especialista médico.
- **Propiedades:** Requiere la supervisión de un médico para su control durante el tratamiento, se debe tener en cuenta que el consumo de estos medicamentos puede tener un riesgo significativo de dependencia o abuso y por ende, puede dar lugar a reacciones adversas graves.

## 6.6 Definición medicamentos (antibióticos, antidepresivos y analgésicos)

Los *antidepresivos* son medicamentos que en la actualidad se usan con mucha frecuencia, debido a los trastornos depresivos que han ido incrementando en la población mundial. Según la OMS (2023):

Se estima que el 3,8% de la población experimenta depresión, incluido el 5% de los adultos (4% entre los hombres y el 6% entre las mujeres) y el 5,7% de los adultos mayores de 60 años. A escala mundial, aproximadamente 280 millones de personas sufren depresión (parr.3).

Estos antidepresivos se definen como un conjunto de medicamentos los cuales cumplen la función de tratar enfermedades como la depresión, pero pueden ser recetados para tratar problemas relacionados con la ansiedad y el insomnio. Aunque existen variedad de tipos de antidepresivos, para este caso se trataron dos tipos: tricíclicos y los inhibidores receptivos de la recaptación de serotonina.

Así mismo Heerlein (2002) da a conocer ciertos mecanismos de acción de estos antidepresivos tricíclicos y sus efectos secundarios:

### *Mecanismos de acción*

- Aumento del neurotransmisor de biofase
- Disminución de la frecuencia de descarga neuronal
- Bloqueo de la captación neuronal de aminos
- Disminución del recambio del neurotransmisor

### *Efectos secundarios*

- Efectos anticolinérgicos: Se relacionan con la resequedad bucal, retención urinaria, visión, taquicardia; en pacientes de edad mayor, estos antidepresivos pueden ocasionar un déficit cognitivo y para pacientes que presenten un cuadro clínico de hipertrofia prostática, glaucoma o problemas del corazón, se debe tener mayor cuidado puesto que las aminos terciarias presentan gran afinidad con los receptores muscarínicos.

- Efectos cardiovasculares: Los fármacos antidepresivos tricíclicos pueden llegar a generar aumento en la frecuencia cardiaca, arritmias y una hipertensión ortostática.
- Aumento de peso: Los pacientes que consumen este tipo de fármacos, por lo general tienden a sufrir un aumento de peso.
- Efectos neurológicos: Durante el tratamiento, el paciente puede llegar a experimentar temblores, alteraciones cardiacas, secreción inapropiada del ADH, entre otros.
- Sobredosis: Una de las complicaciones más probables tiene que ver con los efectos psiquiátricos, arritmias cardiacas, convulsiones y la hipotensión.
- Contraindicaciones: Puede ser el infarto agudo, miocardio, epilepsia, trastorno del ritmo cardiaco, trastornos hepáticos y renales.

Otro tipo de antidepresivos que hoy son comunes, son los inhibidores receptivos de la recaptación de serotonina (ISRS); estos son conocidos en el mercado como fluoxetina, fluvoxamina, citalopram, paroxetina, entre otros, los cuales cumplen la función de aumentar los niveles de serotonina en el cerebro; así mismo Heerlein (2002), define estos antidepresivos como una “inhibición de la recaptación aumentando inicialmente la disponibilidad de serotonina en el espacio sináptico, lo que posteriormente produce una regulación "cuesta abajo" de los mismos receptores, incrementando finalmente la transmisión neta serotoninérgica” (párr.10).

Posteriormente Heerlein (2002) propone al igual que para los tricíclicos ciertos mecanismos de acción y efectos adversos de los (ISRS):

#### *Mecanismos de acción*

- Aumento de serotonina
- Estimulación de receptores 5-HT 1A

#### *Efectos secundarios*

- Efectos neurológicos: El tratamiento en sus inicios puede causar cefalea tensional, en algunos casos se presenta la acatisia, temblores y parkinsonismo, por ende, se recomienda no usar este tipo de tratamientos a personas que padecen de Parkinson.

- Insomnio: El insomnio puede presentarse al inicio del tratamiento, además puede causar tensión muscular e inquietud. Por lo general estos síntomas suelen desaparecer con los días considerándose transitorio y se corrige con la ayuda de algún hipnótico de efecto moderado.
- Síndrome inadecuado de secreción de hormona: Se caracteriza por cefalea, elevación de la excreción urinaria de sodio y orina hiperosmolar; al aparecer estos síntomas lo mejor es dejar el tratamiento, puesto que podría llegar a causar efectos adversos más graves como convulsiones o confusión severa.
- Síndromes apáticos: Se caracteriza por la falta de motivación, inhibición de la sensibilidad emocional, letargia, pasividad, entre otros
- Síndrome de discontinuación de los ISRS: Los principales síntomas luego de dejar de forma abrupta el tratamiento, son las náuseas, el dolor abdominal, vomito, diarrea, cefaleas, dolores de cabeza, insomnio, mareos, rinitis, sequedad bucal, temblor y nerviosismo; por eso se recomienda que cuando se quiera dejar el tratamiento, se haga una reducción lenta de la dosificación.

En cuanto a los *antibióticos*, estos se definen como un conjunto de medicamentos farmacológicos que buscan combatir las enfermedades infecciosas ocasionadas por bacterias. Para la OMS (2020) estos se definen como “medicamentos utilizados para prevenir y tratar las infecciones bacterianas” (párr.1); sin embargo, se resalta que su efectividad se ve amenazada por diversos factores, principalmente la resistencia bacteriana; este fenómeno ocurre cuando las bacterias presentan mutaciones genéticas.

Dentro de los antibióticos más comunes se encuentran la amoxicilina y la ampicilina; aunque la mayoría de los antibióticos generan los mismos mecanismos de acción descritos por Calvo y Martínez (2008): Inhibición de la síntesis de la pared bacteriana, alteración de la membrana citoplásmica, inhibición de la síntesis proteica y alteración del metabolismo o la estructura de los ácidos nucleicos.

#### *Efectos secundarios*

- Diarrea y colitis

- Hepatotoxicidad
- Cardiotoxicidad

Finalmente, los analgésicos son un grupo de medicamentos de venta libre, que alivian el dolor de diversas enfermedades. Para Vallejo et al. (2015) “los analgésicos son utilizados generalmente para el dolor agudo de intensidad moderada a severa” (p.118). Este tipo de medicamentos puede definirse en dos tipos según Vallejo et al. (2015):

- **Opiáceos:** se puede clasificar como fuertes y débiles; entre ellos se encuentra el fentanilo, buprenorfina, tramadol y dihidrocodeína, su uso depende del umbral de dolor que presente la persona.

#### **Mecanismo de reacción**

- Inhibición directamente la transmisión ascendente de la información nociceptiva desde la asta dorsal de la médula espinal
- **Antiinflamatorios no esteroideos:** se clasifican según su estructura química, siendo estos derivados del ácido propiónico, ácido acético, ácido salicílico, entre otros. Entre los más usados, se encuentra el naproxeno y el ibuprofeno.

#### **Mecanismo de reacción**

- Inhibición de prostaglandinas

#### *Efectos adversos*

- Daño renal
- Daño gastrointestinal
- Insuficiencia cardiaca
- Daño hepático

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### 7. PARADIGMA, METODOLOGÍA Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación adoptó una **metodología cualitativa** que para Rada (2007) se utiliza en el ámbito de la educación porque aborda el discurso de autores y actores de los contextos formativos. Así mismo, esta, permite hacer un análisis de los discursos de los actores, transformándolos en datos cualitativos que aportan información desde las dimensiones, la estructura y motivo del discurso en los procesos didácticos. De igual forma, autores como Macmillan y Schumacher (2005) dan a conocer el objetivo de la investigación desde el enfoque cualitativo, la cual se ve “preocupada en la comprensión de los fenómenos sociales desde la perspectiva de los participantes. Esto ocurre a través de la participación, hasta cierto punto, del investigador en la vida de los sujetos durante la investigación” (p.19), lo que implica que el investigador le dé una interpretación a esos fenómenos en términos de la significancia que le den los participantes.

Por otra parte, el **paradigma** en el cual se fundamenta este trabajo es el **interpretativo** el que según Vargas (2011) es un método que “intenta construir sentido, mediante observaciones e interpretaciones realizadas” (p.30), en este caso, se buscó favorecer la formación ciudadana por medio de un diseño microcurricular, basado en una CSC sobre la automedicación (componentes químicos de los medicamentos más consumidos y sus efectos secundarios) y apoyada por la RA.

Respecto al **método**, se abordó el **etnográfico** que para Martínez (2004) se entiende como un método que pretende acercarse a las realidades humanas, siendo fundamental la descripción y la comprensión. Dicho esto, se buscó recuperar aspectos de la realidad cultural, esto es, lo asociado a los estudiantes del grado 1101 de la institución Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño al ver favorecidos en ellos la formación ciudadana al implementar un diseño microcurricular desde CSC y RA; además que permitió la recolección de datos, entrevistas, documentos y observaciones que surgieron a lo largo de la implementación del diseño. Este método se combinó con el estudio de caso tipo 5

(descriptivo, caso único – global) según Mora (2018), siendo el caso la docente seleccionada y el grupo de estudiantes de 1101.

### 7.1. Fases de investigación

La metodología del presente trabajo se desarrolló en tres fases, la *primera fase*, estuvo orientada en la caracterización de los diseños microcurriculares de la institución educativa Liceo Femenino Mercedes Nariño en contraste con los documentos curriculares nacionales en educación en ciencias. Para la *segunda fase* se realizó la caracterización de la formación ciudadana en el grupo de estudiantes de grado 1101. Por último, la *tercera fase*, fue la implementación de la propuesta microcurricular desde los aportes de la controversia sociocientífica sobre la automedicación mediada por la RA y como esta contribuiría con la formación ciudadana. Esta tuvo dos etapas: etapa 1 que consta del diseño microcurricular y la etapa 2, de evaluación de la implementación.

De acuerdo con los objetivos específicos, las fases formuladas permitieron caracterizar un diseño microcurricular centrado en una controversia sociocientífica y mediado por realidad aumentada, para favorecer la formación ciudadana en el grupo de estudiantes de grado 1101 de la institución educativa Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño.

### 7.2. Instrumentos para recolectar la información

En la tabla 2, se describen tales instrumentos de acuerdo con cada fase y etapa.

Tabla 2 Descripción de las fases y etapas para recolar la información

Fases y etapas		Descripción
<b>Fase 1 Caracterización de los diseños microcurriculares</b>	<b>Etapas 1 y 2</b>	En esta etapa se caracterizaron los diseños microcurriculares de la institución educativa Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño (Etapa 1) al contrastarlos con los documentos curriculares nacionales en educación en ciencias y para la formación ciudadana (Etapa 2). Desde la formación ciudadana se caracterizaron contenidos y competencias que aludan a esta formación. El instrumento planteado fue una matriz para el análisis documental (Instrumento 1, ver anexo 1).
<b>Fase 2 Diagnóstico</b>	<b>Etapas 3</b>	En esta etapa se caracterizaron las percepciones respecto a diversas situaciones relacionadas con química y orientadas a la

Fases y etapas		Descripción
		formación ciudadana del grupo de estudiantes del grado 1101 de la institución educativa Liceo femenino mercedes Nariño. Para ello se implementó un cuestionario tipo Likert (Instrumento 2, Anexo 2). Adicional a ello para complementar dicha caracterización se diseñaron dos entrevistas semiestructuradas, la primera entrevista diseñada para las estudiantes (Instrumento 3, Anexo 3) para complementar la caracterización de la formación ciudadana y la segunda entrevista dirigida al docente de química (Instrumento 4, Anexo 4) cuyo objetivo fue identificar las percepciones que tiene el docente titular de ciencias naturales, respecto a la formación ciudadana de sus estudiantes (si se fortalecen los valores y habilidades para la toma de decisiones responsables).
<b>Fase 3 Implementación y evaluación</b>	<b>Etap 4</b>	Se diseñó una propuesta microcurricular desde la CSC que es la automedicación mediada por la RA, considerando inicialmente, la caracterización de la formación ciudadana de los estudiantes. En el diseño de esta propuesta se consideraron aspectos económicos, políticos, culturales y científicos, entre otros y que son necesarios para la formación ciudadana y comprender la CSC, para ello se realizó el mapeo de la controversia. (Anexo 16, Figura 1.). En este sentido la unidad didáctica es el instrumento en sí. En esta misma etapa se hizo el diseño de la aplicación INFOMED, que es de autoría propia de las docentes investigadoras, esta se desarrolló desde la conceptualización hasta la implementación, con el fin de fortalecer el proceso de aprendizaje de las estudiantes, desde los aportes de las CSC relacionándola con el contenido compuestos orgánicos.
	<b>Etap 5</b>	Para esta etapa se evaluó el alcance de la propuesta microcurricular y su contribución en la formación ciudadana de las estudiantes. Para tal evaluación se consideraron las preguntas del diseño microcurricular.

### 7.3. Tipo de datos y su análisis

Dado que se obtuvieron datos textuales a partir de las entrevistas, observaciones y documentos, estos se analizaron desde el análisis del contenido etnográfico (Parga, 2019) por ser de procedencia cualitativa. Para el instrumento 1 (matriz para el análisis de los documentos) los datos se analizaron desde las categorías deductivas de la Tabla 3). Respecto a la entrevista semiestructurada para el docente se analizó por categorías emergentes (Tabla 4) esto permitió una mayor flexibilidad y sensibilidad a las experiencias y perspectivas

individuales del docente entrevistado. Por otra parte, la entrevista de los estudiantes se analizó desde las mismas categorías deductivas (Tabla 3) lo cual permitió caracterizar la formación ciudadana de los estudiantes.

El instrumento 2 (Anexo 2) que fue una escala Likert, se analizó de manera cualitativa basados en categorías deductivas (Tabla 3). Para el análisis, los datos recopilados permitieron una comprensión más profunda y contextualizada de las respuestas de los encuestados. Para Rave et al. (2005) está en una herramienta fácil de diseñar y administrar en comparación con otras formas de medición de actitudes o percepciones. Así mismo presenta alta confiabilidad lo que significa que tiende a producir resultados consistentes y reproducibles cuando se administra a diferentes grupos de personas.

Tabla 3 Dimensión y categorías iniciales para el diseño de instrumentos y análisis de información

<b>Dimensión</b>	<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
Formación ciudadana en la clase de ciencias	Cognitivo	Analiza las percepciones, ideas y creencias respecto al actuar del sujeto cuando se enfrenta a una situación en específico, como se evidencia en las afirmaciones (Romo, 1998) (Chaux y Ruiz, 2005)
	Pensamiento crítico	Percepción frente a la habilidad para analizar y determinar información suministrada de forma objetiva, llevándolo a una toma de decisión responsable (Reis, 2021).
	Toma de decisiones	Percepción frente a la participación en actividades de desarrollo social, mostrando una postura crítica frente situaciones que aquejan a la sociedad (Reis, 2021; Chaux y Ruiz, 2005).
	Criticidad	Percepción respecto a la capacidad de buscar soluciones viables a un problema real y a la capacidad de opinar sobre un tema o situación que se presente en la sociedad (Morales et al., 2016 ).
	Conciencia social	Percepción sobre la capacidad para comprender aspectos sociales, culturales, éticos, donde es fundamental, la empatía, la sensibilidad cultural, conciencia ética, etc. (Morales et al., 2016)

*Nota.* Fuente. Basada en Chaux y Ruiz (2005); Morales et al. (2016); Reis (2021) y Romo (1998).

Tabla 4 Categorías iniciales para el diseño de instrumento del docente y análisis de información

<b>Categorías</b>	<b>Definición</b>
Formación de sujetos críticos	El docente estimula en sus estudiantes la capacidad de analizar, cuestionar y reflexionar de manera objetiva, permitiendo comprender mejor el mundo que los rodea (Freire, 2004)
Ciudadanía activa	El docente promueve la importancia de la colectividad y la actitud solidaria, así como el valor del bienestar común (Abril y Aguado, 2022)
Responsabilidad cívica	El docente fomenta valores cívicos (derechos y deberes como ciudadanos), así como promueve una participación en temas controversiales que favorecen la toma de decisiones responsables (Herrera et al., 2005)

Categorías	Definición
Ético moral	El docente promueve una cultura cívica basada en valores sólidos que son fundamentales para la construcción de una sociedad justa, democrática y equitativa (Herrera et al., 2005)

*Nota.* Fuente. Basada en Abril y Aguado (2022); Freire (2004) y Herrera et al. (2005).

#### **7.4 Participantes de la investigación**

La investigación se desarrolló en la institución educativa Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño, ubicada en la ciudad de Bogotá, siendo esta de carácter público, pertenece a la localidad Antonio Nariño. Los participantes fueron 32 estudiantes, femeninas, de grado 1101 que tenían edades entre 15 a 18 años.

Por otra parte, el colegio cuenta con un proyecto institucional, que busca abrir espacios que aporten en la formación integral de las estudiantes, transformando la sociedad, uno de estos proyectos es NODO 21 que se basa en una estrategia que posibilita al estudiante la interacción dentro de un aula virtual haciendo uso de las TIC.

De acuerdo con la problemática planteada en la presente investigación, relacionada con el uso de la realidad aumentada como una herramienta tecnológica de mediación para fortalecer el nivel de formación ciudadana a partir de una controversia científica, es pertinente mencionar que esta tuvo una estrecha relación con el proyecto planteado por parte de la institución educativa, respecto a la importancia de enseñar contenidos contextualizados a partir de un recurso tecnológico buscando innovar y fortalecer el proceso de enseñanza dentro del aula, lo que se asumió como favorecedor para la institución educativa.

#### **7.5 Criterios de calidad**

El presente trabajo de investigación maneja dos criterios de calidad, los cuales son credibilidad y transferibilidad. Según Rada (2007) es fundamental hacer uso de estos ya que permite asegurar el rigor y la calidad que presenta una investigación cualitativa (p.17). En este marco, el criterio *credibilidad*, se logró cuando a través de la triangulación de los instrumentos, fueron contrastados los datos con los antecedentes referenciados en la

literatura y se hizo Explicación del origen de los datos y de las categorías de análisis (Parga, 2019).

En este mismo sentido el criterio de *transferibilidad* Rada (2007), Guba y Lincoln (1981) (citados por Rada, 2007) indican que este se basa en “examinar que tanto se ajustan los resultados en otro contexto” (p.23), pero para que esto sea posible es necesario un contexto detallado, el material utilizado durante la implementación y la discusión de los resultados, con el fin de que el investigador evalué la viabilidad de la propuesta. Aquí se analizaron los datos desde el contexto particular y sin hacer generalizaciones.

Tabla 5 Congruencia metodológica

Pregunta	Objetivos	Diseño metodológico	Técnicas de recolección de datos	Análisis de datos	Criterios de calidad
¿Qué características debe tener un diseño microcurricular centrado en la controversia sociocientífica de la automedicación y mediada por realidad aumentada, para favorecer la formación ciudadana en un grupo de estudiantes de grado 1101 de la institución Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño?	<p><b>General.</b> Caracterizar un diseño microcurricular centrado en la controversia sociocientífica de la automedicación y mediada por realidad aumentada, para favorecer la formación ciudadana en un grupo de estudiantes de grado 1101 de la institución educativa Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño.</p>	<p><u>Paradigma</u> Interpretativo <u>Metodología</u> Cualitativa <u>Método</u> Etnográfico con estudio de caso tipo 5</p>	<p><u>Técnicas.</u> Observacional Documental y Conversacional</p>	<p><u>Datos</u> Textuales, entrevistas, observaciones y documentales</p> <p><u>Categorías</u> Deductivas e Inductivas</p>	<p><u>Credibilidad:</u> los resultados son contrastados con los antecedentes referenciados en la literatura</p> <p><u>Transferibilidad:</u> analizar los datos desde el contexto particular y no hacer generalizaciones</p>
	<p><b>Específico.</b> Caracterizar los diseños microcurriculares de la institución educativa Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño en contraste con los documentos curriculares nacionales en educación en ciencias y para la formación ciudadana.</p>	<p><b>Fase 1.</b> Caracterización de los diseños de la institución educativa (etapa 1) y su comparación (etapa 2) con los documentos curriculares nacionales en educación en ciencias y para la formación ciudadana. <b>Fase 2.</b> Diagnóstico para la caracterización de la formación ciudadana (etapa 3) de los estudiantes de grado 1101 de la institución Liceo Femenino Mercedes Nariño</p>	<p>Matrices de caracterización documental</p> <p>Cuestionarios y entrevista para docentes y estudiantes, sobre formación ciudadana</p> <p>Instrumento de valoración previa del diseño</p>	<p><u>Análisis</u> Desde la categorización de los datos textuales</p>	<p><u>Credibilidad</u> Explicación del origen de los datos y de las categorías de análisis.</p>
	<p><b>Específico</b> Diseñar y evaluar la implementación de la propuesta microcurricular desde los aportes de la controversia sociocientífica sobre la automedicación y la RA para la formación ciudadana.</p>	<p><b>Fase 3.</b> Diseño (etapa 4) y evaluación (etapa 5) de la implementación de la propuesta microcurricular desde los aportes de la controversia sociocientífica y la RA</p>	<p>La propuesta microcurricular es en sí el instrumento</p>	<p>Categorización de los datos textuales</p>	<p><u>Confirmabilidad</u> a través de triangulación de instrumentos</p>

Nota. Fuente. Adaptado Parga (2019).

## CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA FASE 1 Y 2: CARACTERIZACIÓN FORMACIÓN CIUDADANA

Como se estableció en la metodología, la investigación se dividió en tres fases y cinco etapas; la primera fase consta de una caracterización de los diseños microcurriculares de la institución educativa Liceo Femenino Mercedes Nariño en contraste con los documentos curriculares Nacionales. La fase dos consistió en la caracterización de las percepciones respecto a diversas situaciones de química y orientadas a la formación ciudadana y finalmente la tercera fase fue la implementación y evaluación de la propuesta microcurricular.

#### 8.1. Resultados y análisis de la fase 1 (etapas 1 y 2)

De acuerdo con lo anterior se estableció una escala de valores para puntuar las categorías de análisis (Tabla 3), lo cual permitió caracterizar el nivel de formación ciudadana inicial de las estudiantes y al finalizar la implementación del diseño microcurricular.

Tabla 6 Escala de valoración de categorías

Dimensión	Categorías	Muy favorable	Favorable	Desfavorable	Muy desfavorable
Formación ciudadana	Cognitivo	3,5 - 4,0	3,4 - 2,8	2,7 - 1,7	1,6 - 1,0
	Pensamiento crítico				
	Toma de decisiones				
	Criticidad				
	Conciencia social				

*Nota.* Fuente. Elaboración propia.

Para la **fase 1** los datos de este instrumento se obtienen de forma textual por medio de una Matriz (Instrumento 1 Anexo 1), que se clasifican de acuerdo con las categorías de análisis de la Tabla 3.

Tabla 7 Matriz de los diseños microcurriculares de la institución educativa en contraste con los documentos curriculares nacionales

	Frecuencia absoluta de las UR categorizadas en los documentos					Unidad de Registro (UR)
	Cognitivo	Pensamiento crítico	Toma de decisiones	Criticidad	Conciencia Social	
<b>Estándares básicos de competencias (EBC) en ciencias naturales</b>	5	8	4	4	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>“En un mundo cada vez más complejo, cambiante y desafiante, resulta apremiante que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen las ciencias para comprender su entorno (las situaciones que en él se presentan, los fenómenos que acontecen en él) y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades que ofrecen las ciencias.” (EBC, 2020, p. 96)</li> </ul>
						<ul style="list-style-type: none"> <li>“El reconocimiento de puntos de vista divergentes, la posibilidad de sustentarlos y de argumentarlos, abre así las puertas a una formación crítica que permite no solamente que las ciencias adquieran relevancia en la vida de los estudiantes” (EBC, 2020, p. 99)</li> </ul>
						<ul style="list-style-type: none"> <li>“Una de las metas fundamentales de la formación en ciencias es procurar que los y las estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión. La adquisición de unas metodologías basadas en el cuestionamiento científico, en el reconocimiento de las propias limitaciones, en el juicio crítico y razonado favorece la construcción de nuevas comprensiones, la identificación de problemas y la correspondiente búsqueda de alternativas de solución.” (EBC, 2020, p. 104)</li> </ul>

	Frecuencia absoluta de las UR categorizadas en los documentos					Unidad de Registro (UR)
	Cognitivo	Pensamiento crítico	Toma de decisiones	Criticidad	Conciencia Social	
						<ul style="list-style-type: none"> <li>• “El propósito más alto de la educación es preparar a las personas para llevar vidas responsables cuyas actuaciones estén a favor de sí mismos y de la sociedad en su conjunto. La educación en ciencias tiene en ello un papel fundamental al aportar a la formación de seres humanos solidarios, capaces de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentran.” (EBC, 2020, p. 105)</li> <li>• “Llevar a los estudiantes a asumir una postura crítica frente a las contribuciones de las ciencias en la mejora de la calidad de la vida de las personas y a ser responsables frente al consumo, a ser capaces de analizar la publicidad, la calidad de los productos, las relaciones costo-beneficio, entre otros.” (EBC, 2020, p. 107)</li> <li>• “Explico el funcionamiento de algún antibiótico y reconozco la importancia de su uso correcto.” (EBC, 2020, p. 141)</li> <li>• “Reconozco los efectos nocivos del exceso en el consumo de cafeína, tabaco, drogas y licores.” (EBC, 2020, p. 141)</li> <li>• “Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.” (EBC, 2020, p. 141)</li> </ul>
<b>Estándares básicos de competencias (EBC) en</b>	1	2	3	1	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “A medida que niñas y niños crecen, aprenden a comunicarse y se vuelven cada vez más independientes y autónomos, pueden adquirir gradualmente mayores responsabilidades en su ejercicio de la ciudadanía. Desde pequeños están</li> </ul>

	Frecuencia absoluta de las UR categorizadas en los documentos					Unidad de Registro (UR)
	Cognitivo	Pensamiento crítico	Toma de decisiones	Criticidad	Conciencia Social	
<b>competencias ciudadanas</b>						<p>empezando a comprender el mundo e inician este entendimiento con su entorno inmediato (familia, por ejemplo) y a medida que crecen, su visión del colectivo en el que viven se va ampliando y empiezan a ser conscientes de que hacen parte de otros colectivos como pueden serlo la institución escolar, su comunidad, la ciudad, el país, hasta incluir a todos los seres que habitan el Planeta incluyendo, claro está, a animales y plantas” (EBC, 2020, p. 153)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Se espera que al finalizar el grado undécimo los jóvenes hayan desarrollado las competencias ciudadanas necesarias para, por ejemplo, participar de manera constructiva en iniciativas a favor de la no violencia, en la toma de decisiones políticas, y hacer uso de mecanismos democráticos para proteger y promover los derechos humanos a escala local, nacional y global.” (EBC, 2020, p. 154)</li> <li>• “Es importante crear espacios que permitan, por ejemplo, la participación y la toma de decisiones sobre asuntos reales, todos los días, desde el comienzo de la escolaridad.” (EBC, 2020, p. 162)</li> <li>• “Análisis críticamente y debate con argumentos y evidencias sobre hechos ocurridos a nivel local, nacional y mundial, y comprendo las consecuencias que estos pueden tener sobre mi propia vida.” (EBC, 2020, p. 179)</li> </ul>

	Frecuencia absoluta de las UR categorizadas en los documentos					Unidad de Registro (UR)
	Cognitivo	Pensamiento crítico	Toma de decisiones	Criticidad	Conciencia Social	
<b>Derechos básicos de aprendizaje (DBA)</b>	2	2	0	2	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>“La educación de calidad es un derecho fundamental y social que debe ser garantizado para todos. Presupone el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores que forman a la persona de manera integral. Este derecho deber ser extensivo a todos los ciudadanos en tanto es condición esencial para la democracia y la igualdad de oportunidades.” (DBA, 2016, p. 5)</li> </ul>
						<ul style="list-style-type: none"> <li>“Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural)” (DBA, 2016, p. 5)</li> </ul>
						<ul style="list-style-type: none"> <li>“Identifica las implicaciones que tiene para Colombia, en los ámbitos social, ambiental y cultural el hecho de ser “un país megadiverso”” (DBA, 2016, p. 39)</li> </ul>
<b>Proyecto educativo institucional (PEI)</b>	3	5	3	2	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Permitir a los estudiantes encontrar en la educación las soluciones necesarias para su desarrollo, no sólo con respecto a los contenidos escolares, sino además con relación a la formación de su propio ser y al reconocimiento y aceptación de su lugar en el mundo.” (PEI, 2022, p. 2)</li> </ul>
						<ul style="list-style-type: none"> <li>“Es necesario trabajar con los estudiantes para fomentar un pensamiento crítico y reflexivo acerca del papel de la mujer Liceísta en la sociedad como agente transformador.” (PEI, 2022, p. 23)</li> </ul>

	Frecuencia absoluta de las UR categorizadas en los documentos					Unidad de Registro (UR)
	Cognitivo	Pensamiento crítico	Toma de decisiones	Criticidad	Conciencia Social	
						<ul style="list-style-type: none"> <li>• “El estudiante del colegio Liceo Femenino desde los procesos de enseñanza aprendizaje que atiende aprende a desarrollar un pensamiento crítico, una mentalidad creativa, con visión de futuro, capaz de tomar decisiones y actuar como agente de cambio mediante el planteamiento de soluciones a los problemas personales, familiares y comunitarios, sin perder de vista el entorno global.” (PEI, 2022, p. 36)</li> <li>• “Una persona que vivencia y desarrolla los valores para aprender a convivir, con las habilidades necesarias para abordar el conflicto y por ende la búsqueda de soluciones a las diversas situaciones que se le presentan en la cotidianidad.” (PEI, 2022, p. 36)</li> <li>• “Un estudiante con pensamiento autónomo, crítico, analítico y reflexivo, capaz de proponer soluciones, tomar decisiones y asumir las responsabilidades que de éstas se desprenden.” (PEI, 2022, p. 36)</li> <li>• “Fortalecer las funciones cognitivas, a través de procesos de mediación, enriqueciendo conceptos básicos, vocabulario y operaciones mentales que sirvan para generar pensamiento crítico para resolver situaciones cotidianas.” (PEI, 2022, p. 48)</li> </ul>
<b>Diseño microcurricular del docente</b>	2	1	2	0	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “El mundo actual requiere de ciudadanos con sentido crítico, capaces de preguntarse sobre el sustento de algunas afirmaciones y de buscar autónomamente información para formarse una opinión racional y valedera de manera que puedan participar con conocimiento de causa en los debates y en la toma de decisiones que los involucren.” (Perilla, s.f., p. 1)</li> </ul>

	Frecuencia absoluta de las UR categorizadas en los documentos					Unidad de Registro (UR)
	Cognitivo	Pensamiento crítico	Toma de decisiones	Criticidad	Conciencia Social	
						<ul style="list-style-type: none"> <li>“La población dispondrá de los conocimientos científicos y tecnológicos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, ayudar a resolver los problemas y necesidades de salud y supervivencia básicos, tomar conciencia de las complejas relaciones entre ciencia y sociedad y, en definitiva, considerar la ciencia como parte de la cultura de nuestro tiempo” (Perilla, s.f., p. 1)</li> </ul>

*Nota.* Fuente. Elaboración propia.

Figura 2 Histograma de frecuencia absoluta de las UR categorizadas en los EBC.

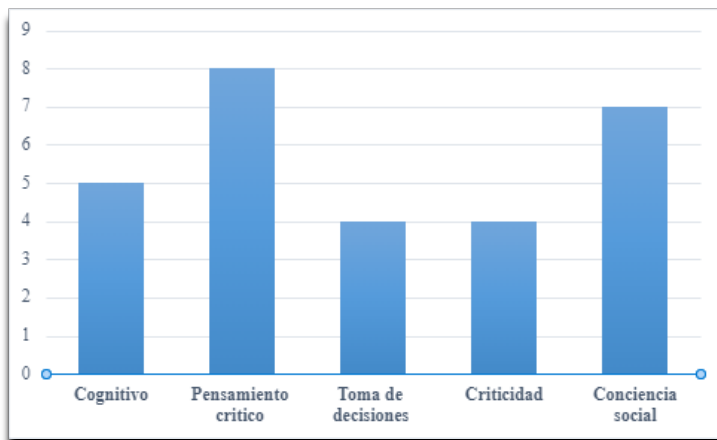


Figura 3 Histograma de frecuencia absoluta de las UR categorizadas en los DBA.

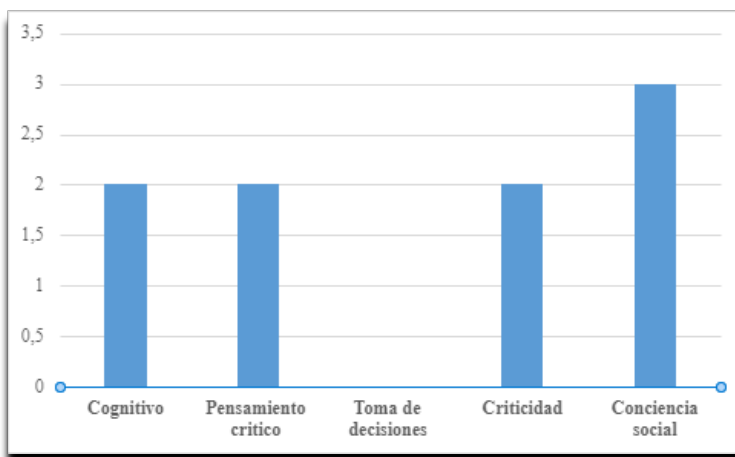


Figura 4 Histograma de frecuencia absoluta de las UR categorizadas en el PEI del Liceo Femenino Mercedes Nariño.

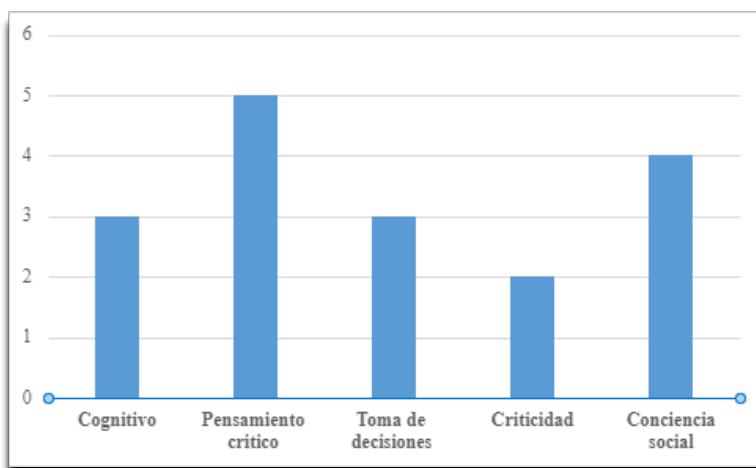
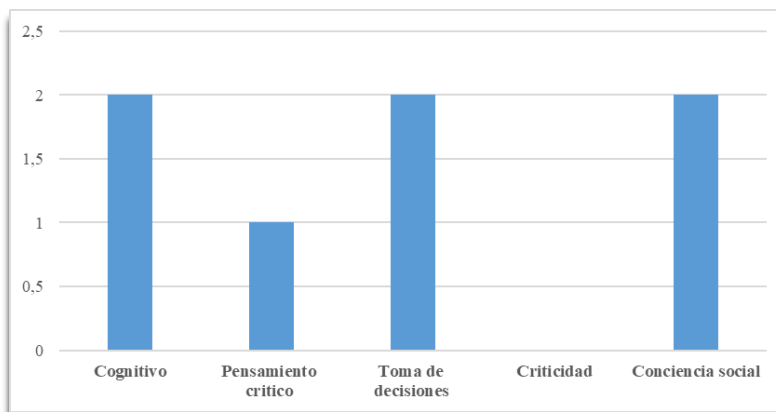


Figura 5 Histograma de resultados de las categorías presentes en el diseño microcurricular elaborado por el docente.



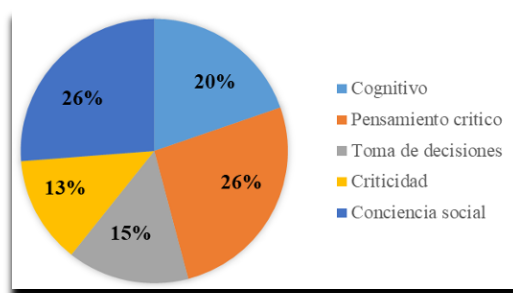
En las figuras 2 a 5 se aprecia una síntesis de la frecuencia absoluta de las unidades de registro asociadas a las categorías de análisis, esto al comparar los estándares básicos de competencias, derechos básicos de aprendizaje (DBA), Proyecto educativo institucional (PEI) y el diseño microcurricular elaborado por el docente, esto se hizo para evaluar las categorías más utilizadas en cuanto a la formación ciudadana en cada uno de estos documentos.

Como se evidenció en los documentos microcurriculares nacionales e institucionales, se observa que en cada uno de los mismos hay un uso de las categorías relacionadas con la formación ciudadana, sin embargo, se puede apreciar que el documento que hace más menciones respecto a la dimensión de *formación ciudadana* corresponde a los EBC, ya que estos están orientados a desarrollar competencias ciudadanas.

Por otro lado y en contraste con los estándares básicos de competencias ciudadanas, se pudo apreciar que el documento que menos está enfatizado el desarrollo o promoción de la formación ciudadana, corresponde al diseño microcurricular utilizado por el docente y los Derechos básicos de aprendizaje; en el primer caso, se puede inferir que está aplicado a un contexto, a una necesidad y a una temática en específico, por eso la mención de estas unidades de registro para las categorías fue reducida, ya que este diseño no está enfocado a la formación ciudadana. Además, se pudo observar que no se hace uso de la toma de decisiones como categoría en los documentos del diseño microcurricular del docente ni de los DBA,

esto se debe a que los mismos abarcan aspectos muy generales que no tienen en cuenta los contextos de los estudiantes, por esto mismo no está encaminado a que los estudiantes tomen decisiones para dar solución a problemáticas específicas de su entorno. Por esta razón, se plantea que un diseño microcurricular permite concretizar los derechos básicos de aprendizaje a necesidades específicas del contexto, promoviendo así la formación ciudadana.

Figura 6 Frecuencia absoluta de UR para categorías en los documentos curriculares nacionales e institucionales



En la figura 6 se aprecia la relación que hay entre las UR mencionadas y categorizadas, en el mismo se presentan de manera general la cantidad de veces (frecuencia absoluta) que son relacionadas o nombradas en todos los documentos. Así, se evidenció que las más trabajadas y promovidas a lo largo de los mismos, fueron el *pensamiento crítico* y la *conciencia social*, en contraste con lo anteriormente descrito, las categorías menos mencionadas corresponden a la *criticidad* y *toma de decisiones*.

En relación con lo anterior, estos datos fueron usados para el diseño de la propuesta microcurricular del presente trabajo, la cual estuvo enfocada en la automedicación como problemática, desde el contenido *Compuestos orgánicos* propuestos por los DBA, además de promover la formación ciudadana, desde las categorías mencionadas. Por ello, a lo largo de la propuesta microcurricular se propusieron diferentes actividades como casos simulados, debates, entre otros, para cumplir con dicho objetivo.

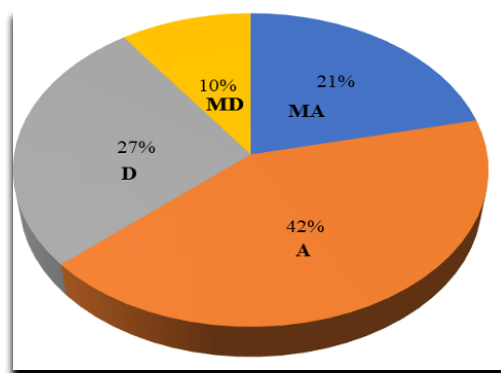
## 8.2. Resultados y análisis de la fase 2 (etapa 3)

Para la **fase 2** de diagnóstico, se implementaron 3 instrumentos los cuales fueron validados por el juicio de expertos (ver Anexo 11, 12 y 13). El primer instrumento consta de la

caracterización de las percepciones respecto a diversas situaciones de química y aplicado a 32 estudiantes del grado 1101 del colegio Liceo Femenino mercedes Nariño. El segundo fue de una entrevista semiestructurada para la caracterización del nivel de formación ciudadana de las estudiantes (ver Anexo 3), el cual fue aplicado a 5 estudiantes, voluntarias, del grado 1101; y, finalmente, el tercer instrumento denominado entrevista semiestructurada para el docente (Anexo 4), el cual respalda las percepciones que tiene el docente titular de química, respecto a la formación ciudadana de sus estudiantes.

Inicialmente los resultados generales del instrumento tipo Likert, se presenta en la figura 6, de acuerdo con la escala establecida en el instrumento 2 (Anexo 2)

Figura 7 Resultados de la caracterización de las percepciones respecto a la formación ciudadana

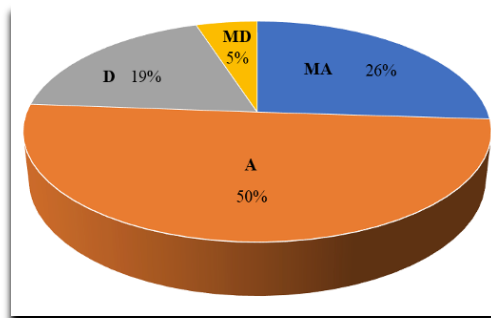


Para hacer un análisis más detallado respecto del cuestionario tipo Likert, fue importante partir de las categorías Cognitiva, Pensamiento crítico, Toma de decisiones, Criticidad y Conciencia social.

- La categoría **cognitiva** se identificó en las afirmaciones 1, 3 y 8 del instrumento 2, donde se esperaba que las estudiantes tuvieran un alto grado de acuerdo (*Muy de acuerdo o De acuerdo*), lo cual se evidencia en la figura 8. Para la afirmación 1, 8 estudiantes estuvieron muy de acuerdo, 19 de acuerdo, 5 en desacuerdo y 0 muy en desacuerdo; para la afirmación 3, hubo 8 estudiantes muy de acuerdo, 16 de acuerdo, 5 en desacuerdo y 3 muy en desacuerdo; finalmente para la afirmación 8, 9 estudiantes estuvieron muy de acuerdo, 13 de acuerdo, 8 en desacuerdo y 2 muy en desacuerdo. Sin embargo, al ser comparadas las respuestas de las 3 afirmaciones para la categoría, en la escala establecida (Tabla 6) su promedio fue de 2,9, por lo que se considera que el nivel de formación para

esta categoría es *Favorable*, siendo entonces necesario recalcar la variedad de interpretaciones que se conciben sobre la forma de actuar, las cuales también se ven influenciadas por su contexto o experiencias que ha tenido la estudiante, sin embargo se evidencia que para el 24% de las participantes no son claras las “percepciones, ideas y creencias que constituyen la información importante a favor o en contra que tiene la persona respecto a la conducta perseguida” tal como lo establece Romo (1998); así mismo, Chau y Ruiz (2005) consideran que es necesario el desarrollo de la competencia cognitiva para el desarrollo de competencias ciudadanas porque le permite al sujeto “la capacidad de juicio, que bien puede expresarse a través de la argumentación” (p. 31). Desde estas dos perspectivas se recalca la importancia de implementar en el aula actividades de debate partiendo de sus creencias que le permitan dar juicios de valor involucrando temas sociales con la clase química y así mismo sean aplicados en su diario a vivir.

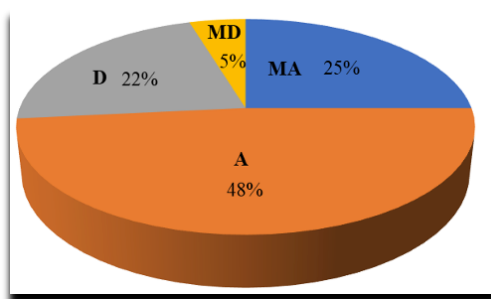
Figura 8 Resultados para la categoría Cognitiva



- La categoría *pensamiento crítico* se clasificó para las afirmaciones 6 y 9. Aquí se esperaba que las dos afirmaciones tuvieran como respuesta *Muy de acuerdo* o *De acuerdo* por parte de las estudiantes. Para la afirmación 6, 26 estudiantes estuvieron muy de acuerdo o de acuerdo, 5 en desacuerdo y 1 muy en desacuerdo; finalmente para la afirmación 9, 21 estudiantes estuvieron o muy de acuerdo o de acuerdo, 9 en desacuerdo y 2 muy en desacuerdo, lo cual evidencia que la mayor parte del grupo da una respuesta acertada a las afirmaciones. Haciendo comparación de las respuestas generales para la categoría su promedio respecto a los valores establecidos (Tabla 6) es de 2,9 sobre 4,0. Según esto, la categoría es *Favorable*, no obstante el 27% de la población reflejan el poco interés de trabajar temáticas sociales relacionados con la química, siendo imprescindible

que las estudiantes se involucren dentro de las problemáticas que aquejan la sociedad y su comunidad y lo logren vincular con el campo científico, ético, político, entre otros, lo cual va a favorecer el desarrollo de habilidades críticas, tal cual como lo expresa Reis (2021) “Un estudiante informado tiene una mejor comprensión de los problemas socioambientales o socioculturales de su comunidad, desarrollando así su pensamiento crítico y toma de decisiones”. Para fortalecer esta habilidad de pensamiento crítico, es indispensable, plantear en el diseño microcurricular actividades relacionadas con la resolución de problemas, organización de debates sobre temas controversiales, entre otros.

Figura 9 Resultados para la categoría Pensamiento crítico

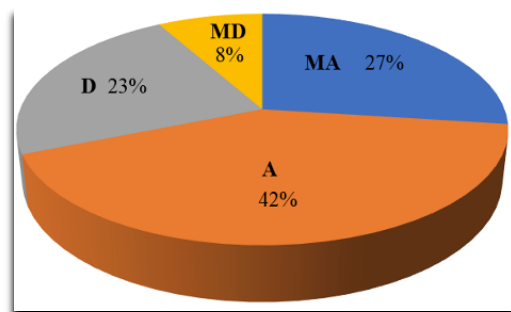


- La categoría **toma de decisiones** estuvo establecida para las afirmaciones 4, 5 y 13. Se esperaba que las respuestas de las estudiantes estuvieran dentro del grado Muy de acuerdo o De acuerdo para las tres afirmaciones. Para la afirmación 4, 19 estudiantes estuvieron muy de acuerdo o de acuerdo, 9 en desacuerdo y 4 muy en desacuerdo. Para la afirmación 5, 25 estudiantes respondieron muy de acuerdo o de acuerdo, 5 en desacuerdo y 2 muy en desacuerdo. Por último, para la afirmación 13, 22 estudiantes dieron respuesta en el nivel muy de acuerdo o de acuerdo, 8 en desacuerdo y 2 muy en desacuerdo.

El promedio general de la categoría es de 2,9 siendo esta *Favorable* según la tabla 6. Pese a tener estos resultados el 31% de la población desconocen las implicaciones que tiene la química en la sociedad y por ende, no es relevante o no es una asignatura que promueva la toma de decisiones responsables, para así mejorar o solucionar de manera efectiva los problemas presentes en el contexto del estudiante o de la sociedad en general; por consiguiente, es de suma importancia trabajar más en esta categoría puesto que según Reis (2021) es necesaria “la participación en toma de decisiones desde el punto de vista

social, económico y ambiental, es uno de los deberes de los individuos como ciudadanos” es por ello que se considera pertinente plantear en el diseño microcurricular actividades en las que se recrea una situación o problema para que las estudiantes resuelva y analice.

Figura 10 Resultados de la categoría toma de decisiones

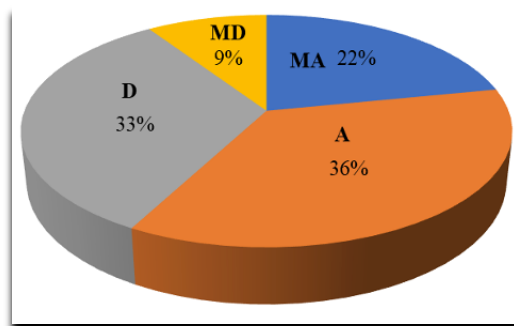


- La categoría *crítica* se presentó en las afirmaciones 11 y 12, donde se esperaba que para la afirmación 11, la tendencia a la respuesta por parte de las estudiantes fuera *Muy en desacuerdo o Desacuerdo*. Se evidenció que 20 estudiantes estuvieron muy en desacuerdo o desacuerdo, sin embargo el restante, que equivale a 12 estudiantes estuvieron de acuerdo con esta afirmación, lo que implica buscar estrategias que le permitan a las estudiantes comprender situaciones reales que las aquejan y tomar una postura crítica y reflexiva de forma objetiva, pues según esto dan por hecho que no existe relación alguna del campo científico con el político, económico, social y ético y por ende, no es oportuno tratar esos temas en clase de química. Por otra parte, para la afirmación 12 lo esperado era que las estudiantes tuvieran una tendencia hacia el nivel *Muy de acuerdo o De acuerdo*, se vio que 25 estudiantes dieron respuesta oportuna a esta afirmación y 7 estuvieron en desacuerdo. Tal cual como se muestra en la figura 11.

El promedio general, según la escala establecida es de 2,9 de 4,0 estando en un rango *Favorable*, de igual manera es necesario fortalecer esta categoría desarrollando “la capacidad de buscar soluciones viables a un problema real, opinar sobre un tema o situación que los aqueja y analizar datos para ser más objetivos” (Morales et al., 2016). Esta categoría podría mejorarse a través de actividades que involucren la participación de todos los estudiantes, como lo son debates y casos simulados, que permiten el desarrollo de habilidades de comunicación y de pensamiento crítico, además de conocer y explorar varias perspectivas, preparando a las estudiantes para que se puedan enfrentar

a diferentes problemáticas y tomar decisiones informadas, donde se comprenda la importancia de estas y su repercusión en la sociedad.

Figura 11 Resultados de la categoría criticidad



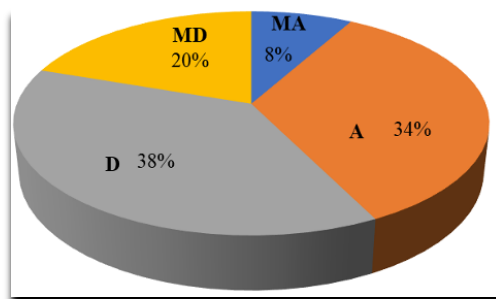
- La categoría **conciencia social** se presentó para las afirmaciones 2, 7, y 10, donde se preveía que para la afirmación 2 la respuesta fuera *Muy en desacuerdo* o *Desacuerdo*. Así, se evidenció que 20 estudiantes estuvieron de acuerdo, 8 en desacuerdo y 4 muy en desacuerdo, dándose lo proyectado. Para la afirmación 7 se esperaba un grado de *Desacuerdo* o *Muy en desacuerdo*, lo cual se vio reflejado que 15 estudiantes estuvieron en desacuerdo, 13 en muy desacuerdo, 2 de acuerdo y 2 en muy de acuerdo. Finalmente, para la afirmación 10, se esperaba una opinión en nivel *Muy de acuerdo* y *De acuerdo*, sin embargo, se pudo evidenciar que el curso presenta posturas contrarias ya que 17 estudiantes están de acuerdo y muy de acuerdo y 15 estudiantes están en desacuerdo o muy desacuerdo.

Como se pudo evidenciar en la figura 12. Teniendo en cuenta los resultados esta categoría con un promedio de 2,7 sobre 4,0 lo que indica que es *Desfavorable*, por ende, es imprescindible favorecer la conciencia social de las estudiantes, puesto que hay habilidades y valores que fortalecer y mejorar tales como “la responsabilidad a la hora de tomar decisiones y al actuar, conocer la historia del país y de temáticas afines a su futura profesión, y a la participación en actividades de desarrollo comunal y nacional, preocupándose por las problemáticas sociales y desarrollando un sentido de pertenencia” (Morales et al., 2016).

Mencionado lo anterior, en el diseño microcurricular, se pretende realizar con él estudiante un proceso de reflexión durante cada sesión, fomentando el análisis crítico que

le permita tomar decisiones responsables y se refleje que es un agente de cambio positivo para el mundo que lo rodea.

Figura 12 Resultados de la categoría conciencia social



El segundo instrumento que se aplicó en esta fase fue una entrevista semiestructurada a 5 estudiantes voluntarios del curso 1101 del colegio Liceo Femenino Mercedes Nariño. Este tuvo como objetivo caracterizar el nivel de formación ciudadana de las estudiantes, para complementar la prueba tipo Likert y contrastar datos del instrumento Likert y como se reflejan estas respuestas en la entrevista desde una perspectiva crítica y reflexiva. Dicho lo anterior, las entrevistas fueron transcritas textualmente (Anexo 9) y analizadas a partir de las categorías planteadas en la tabla 3.

Tabla 8 Resultado de análisis de la entrevista a estudiantes de grado 1101

Categoría	Pregunta	Análisis
<i>Cognitivo</i>	<p><b>Pregunta 1</b></p> <p>¿Qué experiencias educativas le han ayudado a comprender mejor su papel como ciudadano? ¿Cuál considera que es dicho papel?</p>	<p>Las estudiante 2 y 3 afirman que en la institución se hace énfasis en el cuidado del medio ambiente, así mismo es expresado por la estudiante 1, que la asignatura de sociales es la que fomenta ciertos valores que forjan su carácter como ciudadana y finalmente las estudiantes 4 y 5 hablan de experiencias respecto a foros realizados en la institución donde se recalca la importancia de la diversidad; por ende, es importante aclarar que se destacan varios aspectos por las entrevistadas, como los valores, los cuales son relevantes porque contribuyen al bienestar emocional tanto individual como social y lo que sugiere una comprensión de las responsabilidades y valores que se relacionan con una ciudadanía activa. Sin embargo, las argumentaciones dadas por las estudiantes son inconclusas, pues no se evidencia una argumentación sólida que dé respuesta a la pregunta, aunque describe la percepción de la estudiante respecto a sus experiencias para comprender mejor el mundo que la rodea, no se profundiza, tal vez en ejemplos o temáticas concretas que respalden las ideas que expresan las estudiantes.</p>

Categoría	Pregunta	Análisis
<b>Pensamiento crítico</b>	<p><b>Pregunta 3</b></p> <p>¿Considera que la clase de química ha fortalecido actitudes, valores y habilidades para la toma de decisiones que repercutan en la sociedad? ¿Por qué?</p>	<p>Las 5 estudiantes coinciden en que efectivamente la clase de química contribuye significativamente en el fortalecimiento de valores y habilidades que propicien tomar decisiones informadas para participar activamente en la sociedad y para ello, es indispensable el desarrollo de habilidades críticas que le permitan hacer un análisis objetivo de la información que se le suministra al sujeto; en este caso el docente es una influencia importante en el desarrollo de estas habilidades y valores, pues las estudiantes manifiestan que la pasión del docente por enseñar su materia y la manera de enseñar el contenido llevándolas a un análisis y una reflexión más allá de los conocimientos científicos favorecen ciertos valores como la responsabilidad y autonomía; sin embargo, no se profundiza en estas respuestas de manera más detallada, para identificar el papel de las actitudes respecto a la toma de decisiones que se sabe repercutirán en la sociedad.</p>
<b>Toma de decisiones</b>	<p><b>Pregunta 2</b></p> <p>¿Ha tomado decisiones que influyan en su estilo de vida? Por ejemplo, el estilo de alimentación compra de productos cosméticos, cuidado ambiental y consumo de medicamentos, entre otros. ¿Cómo cree que repercuten en su salud?</p>	<p>La estudiante 1, 3 y 5 coinciden en que han tomado decisiones que repercuten en su vida en cuanto al estilo de alimentación y las estudiantes 2 y 4 lo relacionan más hacia los medicamentos y sus posibles efectos adversos al consumirlos; estas decisiones que se supone se toman para cuidar su estilo de vida. En las respuestas carecen de argumentación sólida y por ende, no se evidencia una postura crítica sino respuestas muy limitadas, que no permiten identificar el por qué se toman este tipo de decisiones respecto a las situaciones que ellas mismas plantean, lo cual deja en cuestionamiento qué criterios las estudiantes consideran importantes para tomar decisiones, que no solo impactan la salud si no el entorno, por ende, no se visualiza la interconexión entre las decisiones individuales y el bienestar común reflejando una postura crítica hacia las normas sociales y los sistemas de consumo existentes.</p>
<b>Criticidad</b>	<p><b>Pregunta 5</b></p> <p>¿Cómo visualiza su papel como ciudadano en un futuro y que cambio le gustaría ver en la sociedad?</p>	<p>Las estudiantes 1, 2, 3 y 5 coinciden en que en un futuro se visualizan como ciudadanas que aboguen por la inclusión, donde prime el respeto y la empatía hacia el otro, contribuyendo al bienestar común, y existan oportunidades para todos. Por otra parte, la estudiante 4 da a conocer que su papel como ciudadana sería fomentar el respeto por el medio ambiente, donde la ciudad sea más limpia. En este sentido se refleja una actitud dispuesta al cambio, proactiva y empática, que busca contribuir a mejorar las relaciones interpersonales, lo cual indica la capacidad que tiene el sujeto para buscar soluciones viables a problemáticas reales y en las cuales la estudiante debe actuar de manera objetiva, buscando el beneficio para los demás.</p> <p>Sin embargo, igual que en las preguntas anteriores, se evidencia el mismo problema y es la falta de argumentación y</p>

Categoría	Pregunta	Análisis
		fundamentación solida por parte de las estudiantes lo que dificulta la claridad y contundencia de sus ideas y posturas.
<b>Conciencia social</b>	<p><b>Pregunta 4</b></p> <p>¿Cuáles considera que son los valores fundamentales para ser un buen ciudadano?</p>	<p>Las 5 estudiantes recalcan valores como el respeto, la honestidad, la solidaridad, la responsabilidad y la generosidad, los cuales, si hacen alusión a la categoría de conciencia social, pues implica una comprensión y sensibilidad hacia diversos factores que se mencionan en la descripción de la categoría (tabla 2) ya que implica el reconocimiento de posturas y perspectivas, así como de culturas y experiencias y por consiguiente, estos valores son los que se encargan de guiar las acciones y decisiones del sujeto.</p> <p>Con esto, es importante que las estudiantes se cuestionen y analicen información que le permita dar claridad a las normas sociales, buscando así formarse como ciudadanas responsables y comprometidas con el bienestar comunitario, donde prime la inclusión y el respeto al otro.</p>

Nota. Fuente. Elaboración propia

Finalmente, el instrumento tres denominado “Entrevista semiestructurada para el docente titular del colegio Liceo femenino Mercedes Nariño” se implementó con el fin de identificar las percepciones que ella tenía respecto a la formación ciudadana de sus estudiantes y cómo se fortalecen habilidades para la toma de decisiones responsables en las estudiantes de grado 1101 (anexo 10). El docente menciona que la formación ciudadana de sus estudiantes va enfocada desde la enseñanza de la química que favorece; desde esta busca la participación activa de las estudiantes, fortaleciendo habilidades que le permitan comprender su responsabilidad como sujeto en la sociedad y se tomen decisiones serias y responsables, respecto a situaciones que aquejan la sociedad. En este sentido se identifica la postura que tiene el docente titular respecto a la formación ciudadana de la siguiente manera:

- **Pregunta 2** Como docente de química, ¿considera importante enseñar la química, por qué? El profesor respondió: “Claro la química la considero una ciencia central, no solamente porque sea una disciplina científica, sino porque permite adquirir valores y conocimientos científicos, que le permiten a los estudiantes, así no vayan a ser químicos, a tener habilidades y destrezas en la toma de decisiones en su vida y para los demás”

Esto hace alusión efectivamente a la categoría emergente *Responsabilidad cívica*, pues se evidencia que favorece la formación en valores y busca desarrollar en los estudiantes

habilidades para tomar decisiones informadas y responsables, pensando en el bienestar común de la sociedad.

- **Pregunta 3** ¿Nos podría describir cómo favorece usted, a partir de la enseñanza de la química la comprensión de fenómenos a los que el estudiante está expuesto en su diario vivir? El profesor respondió “Sí, la enseñanza de la química que yo trabajo, es una enseñanza de la química para la formación ciudadana, muy por la línea de la relación de CTSA y CSC (Cuestiones Sociocientíficas), en ese sentido la química les permite entender la información científica que lo rodea y que diariamente nos bombardean por medio de las redes sociales, de la comunicación, entonces, esa enseñanza no es solamente memorística para cumplir con un programa, sino que les permita participar activamente en la sociedad, tomar decisiones razonadas frente situaciones de ellas mismas” .

Esto acuerdo con la categoría de análisis planteada para esta pregunta, *formación de sujetos críticos*, que se centra en la importancia de enseñar contenidos para que las estudiantes realicen un proceso de reflexión y análisis y comprendan de forma objetiva el mundo que les rodea.

- **Pregunta 4** ¿Qué caracteriza la formación ciudadana de sus estudiantes? El docente planteó que la “formación científica les permite tomar decisiones frente a esos temas sociales, políticos, económicos, frente a su propio bienestar, a su vida, a lo que consumen ¿Cierto?, a lo que compran, porque vivimos en una sociedad de consumo, entonces esa enseñanza de la ciencia tiene que ver muy en esa tónica, de disminuir el consumo ¿Cierto?, y un consumo racional y medido de los productos que utilizamos a diario, que esa química les sirva para eso. Las futuras ciudadanas tienen que tomar decisiones muy serias frente no solamente a su situación personal o individual, sino que tenemos que tomar decisiones como sociedad planetaria”.

Con ello se hace alusión a la categoría emergente *ciudadanía activa* donde se plantea la importancia de tomar decisiones responsables no solamente pensando en el bienestar de la persona, sino en un bienestar común, donde se puede evidenciar que se internalizan valores como la empatía, responsabilidad social, entre otros.

- **Pregunta 5** ¿Considera relevante el bienestar común y solidaridad en esta formación, por qué? ¿podría darme un ejemplo? A lo que el docente da respuesta diciendo “yo creo una formación ciudadana basada en la enseñanza de las ciencias, es una formación que auspicia la solidaridad ¿No?, que auspicia el interés común, sobre el interés individual, yo creo que en ese sentido, en el momento en que lleguemos a que nuestras estudiantes vean eso ¿Cierto?, que prioricen el bienestar común, sobre el individual, habremos logrado muchísimo, que una enseñanza de las ciencias no solamente por la ciencia, sino una enseñanza de la ciencia que favorezca la fraternidad, la solidaridad; somos una sola especie, que habitamos un solo planeta y que es una nave especial que es la única que tenemos por ahora”.

Esto se relaciona con la categoría *ciudadanía activa*, aquí el docente da a conocer que somos una sola especie y por ende enfatiza en la importancia de la colaboración y el bienestar común, donde también es indispensable que las estudiantes sean sujetos empáticos, capaces de comprender las necesidades de las demás personas, buscando favorecer las relaciones interpersonales, se promueva el diálogo, la escucha y la reflexión y, sobre todo, el respeto hacia la opinión del otro.

- **Pregunta 6** ¿De qué manera la enseñanza de la química favorece la toma de decisiones responsables? ¿qué significado tiene para usted? La respuesta dada por el docente fue la siguiente “la ciencia la construimos todos, que es un acontecimiento histórico ¿Cierto? y lo que nosotros estamos enseñando no es producto de mentes super dotadas, que estamos aquí y a mí me gusta hablarles por ejemplo de la epistemología, no como epistemología en la clase de química, pero si hacerles entender que la química es una ciencia porque se basa en hechos, en experiencias, que es empírica”.

Aunque esta pregunta hace alusión a la categoría *responsabilidad cívica*, la respuesta dada por el docente no responde a la categoría, pues no es acorde a la pregunta planteada y por ende no se cumple con el objetivo de esta.

- **Pregunta 7** ¿De qué forma la enseñanza de la química tiene implicaciones éticas y morales? ¿podría darme un ejemplo de usted como las promueve? A lo que el docente responde “poner a las estudiantes en esas controversias siempre fomenta interés por la ciencia primero, y segundo, nos permite involucrarlas en esa toma de decisiones, ponerlas

en esos juegos de roles, que es en realidad CSC, o sea, ponerlas a pensar que química no aprenderme la tabla periódica y presentar un examen, química es toda una rama del conocimiento que me permite pensar, racionalizar, apoderarme de un conocimiento que me va a permitir participar activamente en la sociedad y tomar decisiones que tal vez cambian la sociedad.”

Aquí se hace referencia a la categoría *Ético moral*, donde es imprescindible una enseñanza de las ciencias que le permita a las estudiantes analizar información desde diferentes perspectivas, favoreciendo el desarrollo de valores y contribuyendo a la formación de un ciudadano activo, que tome decisiones conscientes y siempre piense en transformar positivamente la sociedad.

Teniendo en cuenta el análisis de los tres instrumentos y su *triangulación*: Instrumento tipo Likert, entrevista semiestructurada para estudiantes y docente, se infirió que para el caso de la prueba Likert esta dio como resultado la favorabilidad en la mayoría de las categorías planteadas (Tabla 3). Pero al contrastar con las respuestas de la entrevista semiestructurada hacia las estudiantes, es evidente que ninguna de las categorías se ven en su totalidad favorecidas, ya que las respuestas carecen de argumentación y fundamentación por parte de las encuestadas, revelando las pocas habilidades críticas que difiere de una toma de decisión poco responsable, donde manifiestan que esta depende netamente de los valores y se dejan de lado aspectos importantes como aptitudes, formas de actuar y habilidades. Esto se vio reflejado en la clase de ciencias, puesto que el docente procura favorecer la formación ciudadana de las estudiantes, como lo expresa en la entrevista, pero esto queda en cuestionamiento ya que basándonos en el diseño microcurricular elaborado por él (análisis documental de la fase 1) y según las observaciones de las docentes investigadoras a lo largo de la implementación, se evidencia que no se profundizan todas las categorías, las cuales para esta investigación, se consideran pertinentes para favorecer la formación ciudadana, centrándose en impartir contenido sin abordar cuestiones sociocientíficas.

Por lo anterior a las estudiantes se les dificulta desarrollar estas habilidades críticas, limitando su capacidad para aplicar lo aprendido en la clase de ciencias en el contexto del mundo real. Es importante que el docente equilibre el contenido con la exploración de cuestiones sociocientíficas promoviendo un aprendizaje más significativo.

## 9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA PROPUESTA MICROCURRICULAR

Para la enseñanza del contenido *Compuestos orgánicos* se partió de una controversia sociocientífica centrada en la automedicación, el contenido de esta unidad didáctica buscó favorecer la formación ciudadana de las estudiantes a través del desarrollo de habilidades de pensamiento crítico que les permitan tomar decisiones informadas y ser un sujeto activo en la sociedad. El diseño se basó en la creación de una propuesta microcurricular proyectada para un mes; configurada por un total de 6 actividades organizadas de la siguiente manera:

- Diagnóstico
- Construye tu argumento
- Bingo
- Introducción a la química orgánica
- Llémoslo a la realidad aumentada
- Caso simulado

El contenido de la propuesta microcurricular estuvo referido en responder las preguntas propias del diseño microcurricular (Mosquera et al., 2003 citado en Parga, 2015) que dan a conocer, entre otras, la intención didáctica de esta propuesta, respondiendo al objetivo general de la investigación que consiste en caracterizar un diseño microcurricular centrado en una controversia sociocientífica y mediado por realidad aumentada, para favorecer la formación ciudadana en un grupo de estudiantes de grado 1101 de la institución educativa Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño

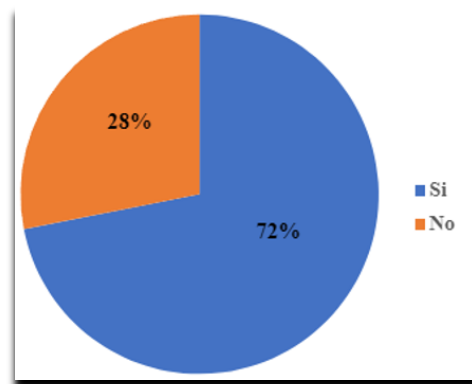
Para el diseño de la propuesta microcurricular, se consideró necesario partir de una encuesta (**diagnóstico**) que se aplicó a las 32 estudiantes de grado 1101 de la institución educativa Liceo Femenino Mercedes Nariño, la edad de las encuestadas oscilaba entre los 15 a 18 años. Este cuestionario permitió conocer los comportamientos acerca de la CSC basada en la automedicación, así mismo fue relevante establecer relaciones entre el sujeto y su contexto como posible influencia en la toma de decisiones.

Finalmente, este cuestionario dio a conocer los medicamentos más consumidos sin preinscripción médica, los cuales dieron indicio a la práctica de la automedicación no responsable, donde se evidencia el desconocimiento de los posibles riesgos a los que se expone el sujeto; es por ello que surge la necesidad de incluir en el currículo cuestiones sociocientíficas que logren vincular el desarrollo conceptual y actitudinal de la estudiante con situaciones concretas de su entorno.

### 9.1. Resultados de la encuesta diagnóstico relacionado con la automedicación

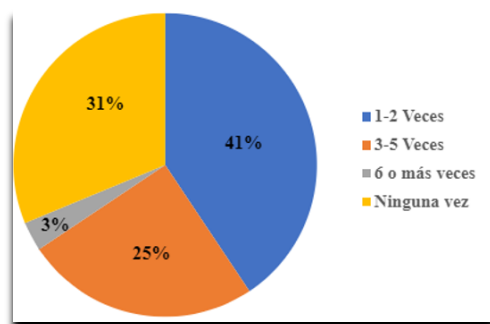
**¿Ha tomado medicamentos sin preinscripción médica?** De acuerdo con la figura 13 el 72% de la población ha consumido medicamentos sin preinscripción médica, mientras el 28% restante manifiesta no haber consumido ningún medicamento sin preinscripción. El porcentaje mayoritario hace referencia a que la práctica de la automedicación se ha vuelto común en su entorno.

Figura 13 Consumo de medicamentos sin preinscripción médica



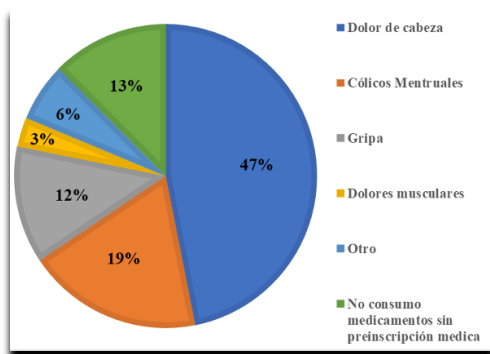
**¿Cuántas veces, en el último mes, ha consumido medicamentos sin preinscripción médica?** El número de veces que presentó mayor tendencia respecto al consumo de medicamentos sin preinscripción médica es de 1-2 veces en el último mes por parte las encuestadas como se evidencia en la figura 14. Sin embargo, el 28% que equivale a 9 estudiantes representan el consumo excesivo de medicamentos en un periodo corto de tiempo.

Figura 14 Consumo de medicamentos sin preinscripción médica en el último mes



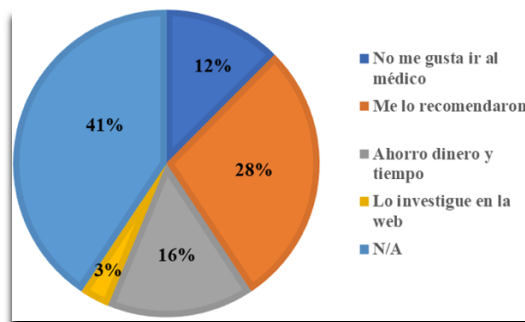
**¿Para qué síntomas toma medicamentos sin preinscripción médica?** Como se puede evidenciar en la figura 15. El 47% que equivale a 15 encuestadas consumen medicamentos para aliviar síntomas de dolor de cabeza, el 19% que son 6 estudiantes consumen medicamentos para cólicos menstruales, estos son síntomas comunes experimentados por una gran parte de la población en algún momento de sus vidas, sin embargo, es de suma importancia buscar asesoramiento médico adecuado para tratar estos síntomas, especialmente si son recurrentes o graves.

Figura 15 Síntomas comunes que conllevan a la automedicación



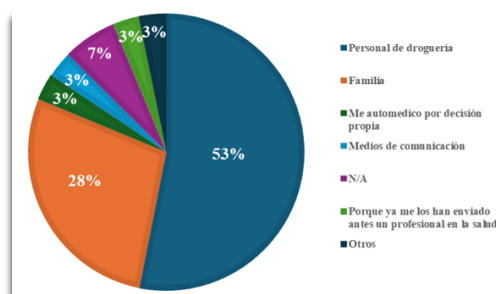
**¿Cuál es el motivo por el cual consume medicamentos sin preinscripción médica?** Como se percibe en la figura 16 un 59% consume medicamentos ya sea por factores económicos o sociales. Es evidente que la población encuestada se les facilita adquirir medicamentos por cuenta propia, ya que el acceso al servicio de salud demanda tiempo y es precario, el 41% restante de los encuestados respondieron N/A pues desconocen los posibles factores que repercuten en la toma de decisiones sobre el consumo de medicamentos sin preinscripción.

Figura 16 Motivos más comunes del consumo de medicamentos sin preinscripción médica



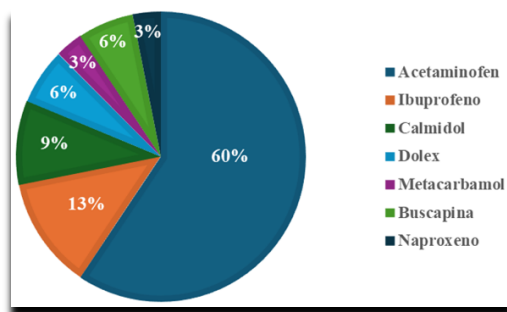
**Al tomar medicamentos sin preinscripción médica ¿De dónde ha obtenido información sobre ellos?** En la figura 17 se evidencia que el 53% de las encuestadas consumen medicamentos por recomendación del personal de la droguería, donde esté puede incumplir con la normatividad farmacéutica, ya que desconoce la cantidad de patologías existentes, puesto que estas pueden presentar síntomas similares, dando fallo en la explicación precisa del problema de salud del paciente. Por otra parte, el 28% de las estudiantes respondieron que su familia es una parte fundamental en la toma de decisión para el consumo indiscriminado de medicamentos, revelando que la automedicación ya es común en los hogares colombianos y se encuentra muy arraigado a la cultura, entendiéndose como una costumbre o práctica frecuente.

Figura 17 Obtención de la información de medicamentos sin preinscripción médica



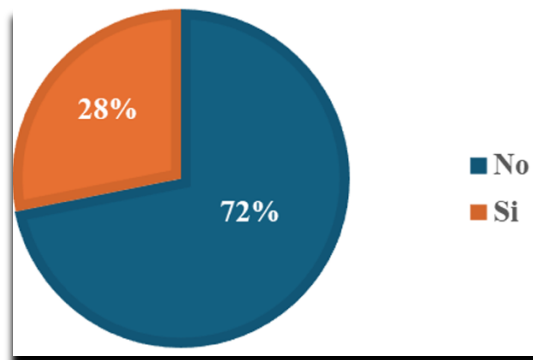
**¿Cuál es el medicamento que más consume sin preinscripción médica?** En cuanto a los medicamentos más consumidos, en la figura 18, predominan en un 100% los analgésicos, donde es evidente la relación con la sintomatología descrita en la figura 14, puesto que estos analgésicos son comúnmente utilizados para aliviar síntomas leves, como dolor de cabeza, cólicos menstruales, entre otros.

Figura 18 Medicamentos más consumidos sin preinscripción médica



**¿Usted conoce las consecuencias del consumo indiscriminado de medicamentos que puede llegar a afectar su organismo?** Se evidenció desde la figura 19 que el 72% de las estudiantes encuestadas, desconoce los posibles riesgos a los que está expuesta por practicar la automedicación; estos resultados pueden estar ligados a dos factores: el primero, la desinformación, lo que conlleva a problemas graves de salud, porque no se realiza ningún control por parte de las entidades de salud que ayuden a mitigar los impactos que deja esta práctica; el segundo factor es la influencia del entorno, como se mencionó anteriormente esta va ligada a la cultura, donde las estudiantes siguen patrones de comportamientos de sujetos externos como lo es su círculo social más cercano, así mismo el 28% que equivale a 9 estudiantes conocen las consecuencias que conlleva esta práctica.

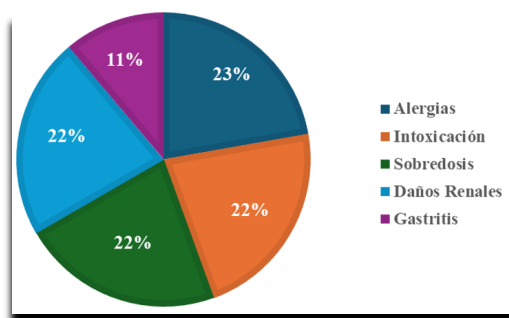
Figura 19 Consecuencias por el consumo de medicamentos sin preinscripción médica.



**Si la respuesta anterior fue Sí, mencione ¿cuáles podrían ser las consecuencias del consumo indiscriminado de medicamentos?** Como se puede observar en la Figura 20, se evidencia que los entrevistados conocen algunos de los riesgos a los que se expone por el consumo indiscriminado de fármacos, siendo preocupante esta cifra ya que es una pequeña parte de la población que está informada sobre las consecuencias que puede traer esta práctica

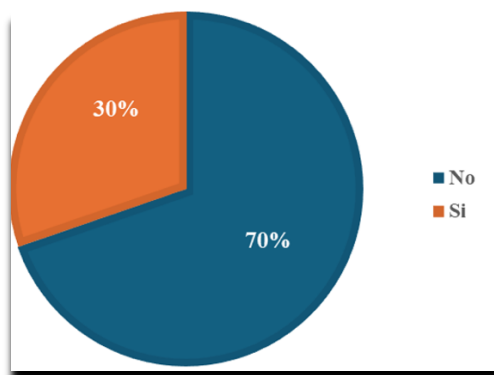
y es allí donde surge la necesidad de incorporar en el currículo la educación para la salud como un eje transversal en las ciencias, ya que es fundamental al promover el autocuidado responsable; este está ligado con la toma de decisiones respecto a su cuidado personal y bienestar que como lo expresa Reis (2021) se entiende como la importancia de que el estudiante este informado, para que comprenda el impacto de esta controversia de la automedicación y tome una postura frente a ello.

Figura 20 Efectos adversos por el consumo de medicamentos sin preinscripción médica



**¿Conoce alguna herramienta tecnológica que le permita identificar el riesgo del consumo de medicamentos?** Según lo evidenciado en la figura 21, el 70% de las estudiantes encuestadas, desconoce alguna herramienta tecnológica que le brinde información acerca del medicamento consumido, es por ello que en la propuesta microcurricular se hace uso de la realidad aumentada, primero, para enseñar contenidos contextualizados, haciendo uso de herramientas tecnológicas que pueden favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las estudiantes y en segundo lugar un material de apoyo innovador que relacione el campo disciplinar de la química con la CSC abordada en la investigación. Para el 30% restante de la población las únicas herramientas que conocen conforme a la figura 21 son portales de instituciones médicas que proporcionan información básica sobre los medicamentos.

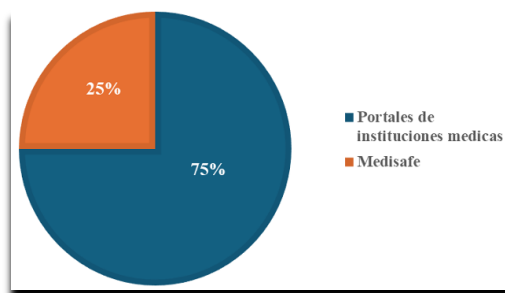
Figura 21 Uso de herramientas tecnológicas que brindan información de los medicamentos



Se evidencia en la figura 18 que el 72% de las estudiantes encuestadas, desconoce los posibles riesgos a los que está expuesta por practicar la automedicación; estos resultados pueden estar ligados a dos factores: el primero, la desinformación, lo que conlleva a problemas graves de salud, porque no se realiza ningún control por parte de las entidades de salud que ayuden a mitigar los impactos que deja esta práctica; el segundo factor es la influencia del entorno, como se mencionó esta va ligada a la cultura, donde las estudiantes siguen patrones de comportamientos de sujetos externos como lo es su círculo social más cercano.

**Si la respuesta anterior fue Si mencione ¿Cuál es la herramienta tecnológica?** Aquí plantearon portales de instituciones médicas y Medisafe, según la figura 22.

Figura 22 Herramientas tecnológicas que brindan información de los medicamentos



## 9.2. Resultados de la actividad 2: Construye tu argumento

Para la segunda sesión de la propuesta microcurricular (Anexo 16) se implementó la actividad “*construye tu argumento*” la cual tuvo como finalidad promover y evaluar el nivel de

desarrollo en cuanto a *pensamiento crítico* a partir de la argumentación de las estudiantes. Para ello se asignó un artículo por grupo, donde cada uno de estos estaba relacionado con la automedicación y sus implicaciones, es por eso que se plantearon cinco preguntas, que fueron formuladas de acuerdo con la información suministrada por cada artículo. Gracias a esto fue posible identificar la postura que manejan las participantes frente la CSC:

**Pregunta 1.** *¿cuáles considera que son los riesgos de automedicarse sin la supervisión de un profesional de la salud?* Se obtuvieron respuestas como “puede llegar a afectar la salud en general y algunos órganos vitales en nuestro cuerpo” o “puede causar alguna enfermedad a futuro porque no era el medicamento apropiado o se tomó más de lo debido”.

**Pregunta 2.** *Mencione ¿cuáles son para usted los medicamentos más comúnmente utilizados y por qué?* Las justificaciones de las estudiantes fueron “acetaminofén ya que se considera el antibiótico más utilizado para tratar cualquier tipo de síntoma” “ibuprofeno debido a que es un medicamento que nos ayuda a combatir los síntomas más comunes como fiebre e inflamación, entre otros” “antibióticos para tratar infecciones bacterianas” “los que te ayudan a despejar tu nariz, como los descongestionantes”.

Respecto a las categorías de análisis para las preguntas 1 y 2 se hace referencia a la categoría *cognitiva y pensamiento crítico*, donde se puede evidenciar que algunas de las justificaciones carecen de argumentación, puesto se limitan a dar una respuesta lo que es preocupante porque para Chau y Ruiz (2005) es importante la argumentación para el desarrollo de competencias ciudadanas. Así mismo las respuestas dadas no son las correctas, pues se desconocen los tipos de fármacos que consumen y se puede hablar de una desinformación lo que no le permite al estudiante ser según Reis (2021) un ciudadano informado que genere cambios en el mundo.

**Pregunta 3** *¿Qué papel cumplen los medicamentos con respecto a la resistencia con los antibióticos?* Algunas de las respuestas fueron “Lucha contra las infecciones bacterianas pero el uso excesivo o incorrecto puede conducir a la resistencia bacteriana” “Cuando los antibióticos se usan de manera inapropiada o excesiva, las bacterias pueden volverse resistente a ellos, lo que reduce la efectividad de estos medicamentos para tratar infecciones”

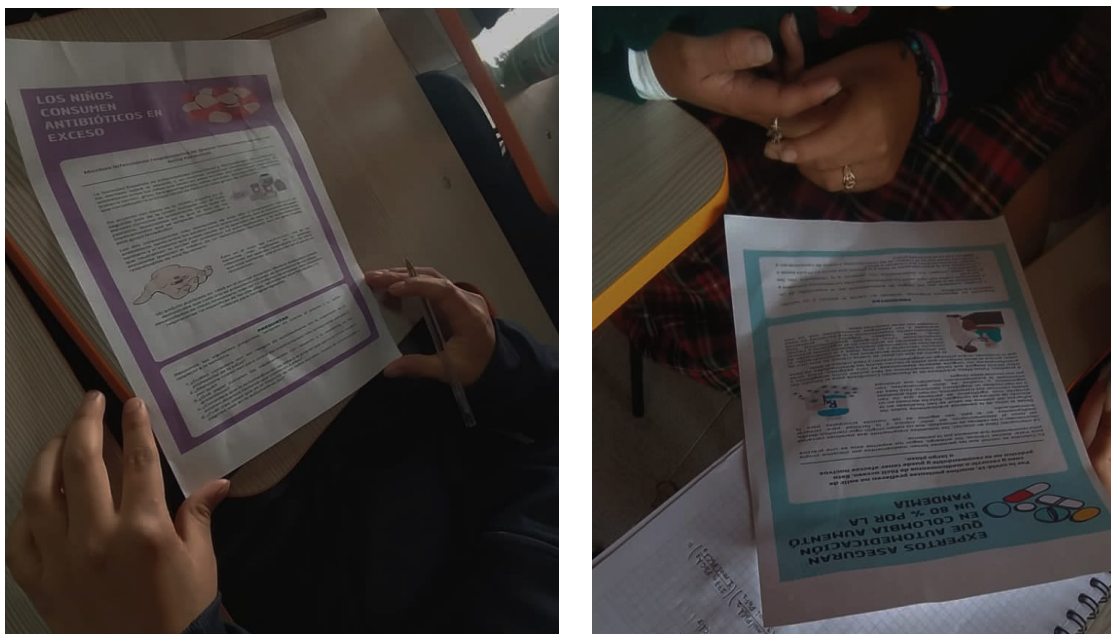
“de tanto consumo, no se genera la misma reacción a lo cual el cuerpo humano se vuelve inmune”. Para ello predomina la categoría pensamiento crítico que para Facione (2007) “es una habilidad que se puede desarrollar en todo ser humano y lo prepara para resolver problemas de una mejor manera, ya que incrementa la capacidad de análisis”. Lo cual se relaciona con una de las características más importantes de las CSC según Martínez (2014) y Arango (2017) que son las posturas críticas y reflexivas que pueden tomar las estudiantes sobre la incidencia del consumo de antibióticos y sus impactos a la salud. Es importante recalcar que para esta pregunta fue evidente una actitud favorable, donde las estudiantes manifestaron querer profundizar en la temática de los antibióticos y su resistencia, buscando ampliar su comprensión más allá de lo que se enseñó directamente por parte de las docentes investigadoras.

**Pregunta 4** *¿Considera que la automedicación se debe a la presión que ejerce su círculo social o existen diversos factores que conllevan a ello?* Las respuestas de las estudiantes fueron “Puede estar influenciada por la falta de atención médica adecuada” “conveniencia de tratar síntomas por sí mismo o la creencia errónea de que ciertos medicamentos son inofensivos” “presión social de amigos y familiares que recomiendan ciertos medicamentos” ello hace alusión a la categoría de criticidad y toma de decisiones, esto según Morales et al. (2016) se caracteriza por “opinar sobre un tema o situación que aqueja a la sociedad”, así mismo se busca que haya un proceso de reflexión de toma de decisiones a partir del dialogo que se dé entre los diferentes actores.

**Pregunta 5** *¿Cuál cree usted que es el impacto de las redes sociales, medios de comunicación y páginas web en la automedicación?* Obteniendo respuestas como “promover ciertos medicamentos como soluciones rápidas para problemas comunes de salud” “facilitar la compra en línea de medicamentos sin receta” “generar estándares falsos en tanto el tema físico, aunque también a veces es por salud” “publicidad que le hacen para que nosotros queramos consumirlos” hace relación a las categorías conciencia social y criticidad, donde el estudiante es consciente de que hay una problemática de desinformación gracias a los medios de comunicación, que podría alterar en este caso su salud. Dicho lo anterior, se puede

expresar lo que según Morales et al. (2016) establecen “como la capacidad para opinar sobre un tema y así mismo tener conciencia sobre la realidad del país en todos los ámbitos”.

Figura 23 Implementación de la actividad 2



### 9.3.Actividad 3: ¡Bingo!

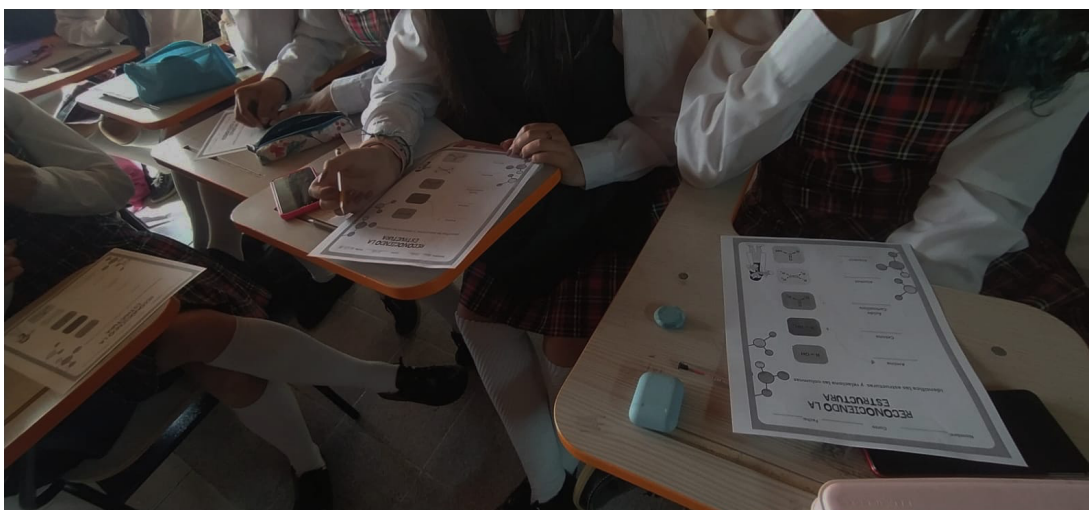
Para la tercera sesión se implementó la actividad denominada Bingo (Anexo 16), a 32 estudiantes del grado 1101, la cual tuvo como objetivo identificar los conocimientos de las estudiantes frente a los conceptos asociados a la *química orgánica*. Para esta sesión se aplicó una actividad de reconocimiento de grupos funcionales donde previamente tenían un material de apoyo sobre la temática abordada.

De acuerdo con los criterios de evaluación de la rúbrica (Anexo 16) Rúbrica 2 (evaluación de los conceptos de química orgánica) se evidenció que el curso tuvo un promedio de 4,75 siendo este desempeño *excelente* ya que cumplieron con los criterios establecidos para su evaluación, demostrando una comprensión de los conceptos trabajados durante la sesión, utilizando un lenguaje preciso y científico al identificar los conceptos de química orgánica y

así mismo, mostrando una participación activa en la actividad propuesta, contribuyendo de manera significativa al grupo.

En este punto de la investigación son satisfactorios estos resultados puesto que permitió avanzar significativamente en las actividades propuestas en el diseño microcurricular y propias de la CSC.

Figura 24 Implementación de la actividad del bingo



#### 9.4. Actividad 4: Introducción a la química orgánica

Para el desarrollo de esta sesión, las docentes investigadoras iniciaron la contextualizando a las estudiantes de grado 1101, sobre la historia de la química orgánica y como esta ha contribuido en el campo de la ciencia. Posteriormente se dio una explicación sobre la temática de grupos funcionales y como se podían identificar en compuestos orgánicos; finalmente para comprender la importancia de la CSC y el contenido químico asociado, fue necesario abordar la definición de medicamento, tipos de medicamentos (antibióticos, analgésicos y antidepresivos) y sus mecanismos de acción, esto con el fin de que en la siguiente sesión se identificaran los grupos funcionales en las estructuras químicas de los 5 medicamentos que estaban presentes en la app INFOMED. Así mismo, se buscó crear un espacio de reflexión, donde para concientizar sobre las repercusiones que tiene el consumo de medicamentos sin

prescripción médica, lo cual generó una serie de inquietudes en las estudiantes, respecto a cómo es evidente esta práctica en su entorno.

Figura 25 Sesión de clase sobre la introducción a la química orgánica y los medicamentos



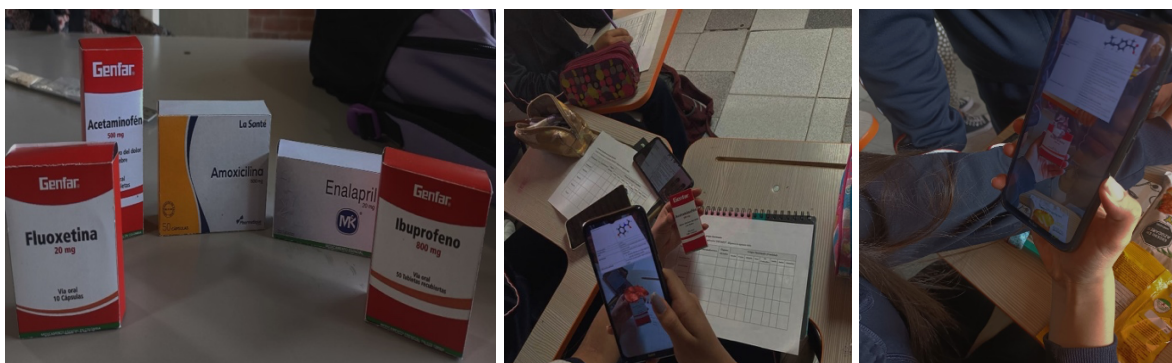
### **9.5. Actividad 5: Llémoslo a la realidad aumentada**

Para la quinta sesión se implementó la actividad denominada llevémoslo a la realidad aumentada (Anexo 16) a 32 estudiantes del grado 1101, el cual tenía como objetivo reconocer las características, usos, contraindicaciones y grupos funcionales, que están presentes en los medicamentos utilizados en la app “INFOMED”, esta aplicación fue diseñada para ofrecerle a las estudiantes una experiencia inmersiva, al utilizar elementos de realidad aumentada para mostrar información relevante sobre los medicamentos más consumidos en sus hogares; adicional a eso, las docentes investigadoras dieron una charla sobre las industrias farmacéuticas en Colombia, medicamentos de marca y genéricos, así como sus principios activos. Así, se generó en las estudiantes un proceso de reflexión y cuestionamiento frente a la problemática abordada y se observó un aumento significativo en el conocimiento sobre las implicaciones que tiene la práctica de la automedicación

Teniendo en cuenta la rúbrica 3 (Anexo 16) se pudo evidenciar que las estudiantes obtuvieron un promedio de 2,3, pues las respuestas obtenidas para el criterio de *coherencia*, fueron comprendidas, pero así mismo se evidenciaron inconsistencias y faltas de *claridad*, por otra parte, para el criterio de *pertinencia* se refleja una cantidad significativa de contenido irrelevante, esto se confirmó al diligenciar la tabla, las estudiantes presentaron dificultades a la hora de identificar el órgano más afectado por el medicamento y por último para el criterio de *suficiencia*, aunque se destaca un manejo del tema en la identificación de grupos funcionales, no proporcionaban la totalidad de estos, pues en más de un medicamento había un mismo grupo funcional presente.

Es pertinente resaltar el interés de las estudiantes por los medicamentos trabajados en la App “INFOMED”, pues manifestaron haber consumido uno de estos ya sea por ellas o un miembro de su familia en algún momento, lo que claramente es expresado como una preocupación por realizar esta práctica, reconociendo que puede traer consecuencias para su salud a corto y largo plazo. Esto refleja un proceso de análisis de información y reflexión, por parte de las estudiantes, los cuales son fundamentales para la toma de decisiones responsables, contribuyendo a crear un entorno más saludable y seguro.

Figura 26 Actividad de implementación con la realidad aumentada



### 9.6. Actividad 6: Caso simulado

Para esta sesión se implementó un caso simulado “El desconocido diagnóstico de Margarita” (Anexo 16) con el fin de abordar los cuatro polos presentes en el mapeo de la controversia, (Anexo 16, figura 1) el cual tenía como objetivo analizar el desarrollo de habilidades de toma de decisiones, análisis argumentativo y conciencia social, a partir de la situación simulada.

Con las respuestas obtenidas en el caso simulado, se realizó un análisis general de acuerdo con las categorías de análisis de la investigación (Tabla 3).

Tabla 9 Resultado de análisis actividad caso simulado

<b>Pregunta</b>	<b>Análisis</b>
Cognitivo	A través del análisis del caso las estudiantes ampliaron su comprensión acerca de los riesgos asociados al medicamento ENALAPRIL que fue trabajado en la aplicación “INFOMED”, manifestando desde su rol asignado que el actuar del sujeto frente a cada situación que se presente empieza desde la empatía con el otro, sin embargo, el sujeto es consciente de las posibles consecuencias que conlleva el automedicarse sin ninguna preinscripción médica. Para ello es importante mencionar a Chau y Ruiz (2005) que expresan que el sujeto para que desarrolle competencias ciudadanas debe tener “la capacidad de juicio, que bien puede expresarse a través de la argumentación” (p.31) viéndose esta categoría favorecida, ya que las estudiantes mostraron una tendencia positiva al cambio, respecto a defender su postura utilizando la evidencia y el razonamiento lógico para respaldar sus argumentos.
Pensamiento Crítico	Se vio fortalecida la habilidad de pensamiento crítico, ya que las estudiantes evaluaron la situación, los riesgos y posibles factores que contribuyeron al incidente, como “la no preinscripción médica, la responsabilidad de la droguería al suministrar este medicamento sin ser diagnosticada la paciente con hipertensión y al ministerio de salud por no educar a la población y no informar las consecuencias de automedicarse” reflejando en las estudiantes un análisis de la información que se suministró desde diferentes perspectivas antes de llegar a una conclusión, buscando así la validez de sus argumentos y comunicándose de manera más clara y coherente, lo que le permitió defender su postura de manera objetiva al momentos de tomar decisiones responsables y resolver la situación de forma efectiva.
Toma de decisiones	En este caso las estudiantes analizaron cuidadosamente los posibles riesgos a los cuales es sometida la paciente margarita, sus implicaciones legales, éticas y las repercusiones sociales, teniendo la oportunidad de reflexionar sobre su actuar. Este proceso les permitió a las estudiantes aprender de experiencias pasadas y mejorar su capacidad para tomar decisiones efectivas en el futuro y que es fundamental, ya que como lo señala Reis (2021, p.2) es necesaria “la participación en la toma de decisiones desde el punto de vista social, económico y ambiental, es uno de los deberes de los individuos como ciudadanos”
Críticidad	
Conciencia social	En las estudiantes se refleja una tendencia positiva favorable al cambio en relación a los datos obtenidos en la prueba tipo Likert, los cuales fueron desfavorables, esto se evidenció ya que las estudiantes reflexionaron sobre el impacto de la práctica de la automedicación en la salud pública, no solo como paciente individual sino también su familia y la comunidad en general, dejando al descubierto las causas sociales como lo es el acceso limitado a la atención médica, la falta de educación sobre el uso adecuado de los medicamentos y las barreras económicas, ya que ellas comprendieron estos factores, abordaron de manera efectiva las causas más subyacentes de la automedicación y comprendieron así la importancia de promover prácticas de automedicación responsable y de respetar los protocolos establecidos para el suministro de medicamentos.

Nota. Fuente. Elaboración propia.

Una vez implementada la propuesta microcurricular, se evidenció un avance significativo en las estudiantes, puesto que para la *entrevista semiestructurada para estudiantes* (Anexo 3) y la segunda actividad denominada *Construye tu argumento* (Anexo 16) las participantes carecían de argumentos para dar respuesta a las preguntas planteadas, probablemente dado por factores como la desinformación o desconocimiento del tema, lo cual incidió en las categorías de análisis, puesto que la habilidad argumentativa es esencial para fortalecer las mismas.

A medida que se implementaron las actividades de conceptualización de la CSC, se reflejó un aumento en la participación del grupo, mostrando el interés por la problemática abordada, por lo concurrente que se vuelve esta actividad en su entorno, la cual se hizo más notoria en la actividad de cierre denominada *Caso simulado*, pues las estudiantes al conocer sobre la controversia, tuvieron una postura crítica con argumentos sólidos, lo cual permitió identificar como ellas actúan frente a una situación a la cual podrían estar expuestas en su diario vivir; es allí donde se corrobora lo descrito por Reis (2021) que un estudiante informado puede transformar el mundo, tomar postura frente a un tema controversial que le permita participar en la toma de decisiones responsables.

En la siguiente tabla se comparan las ideas iniciales con las argumentaciones dadas luego de la implementación

Tabla 10 Resultado ideas iniciales y finales después de la implementación

<b>Evidencia empírica de Ideas iniciales planteadas</b>	<b>Evidencia empírica de los Argumentos luego de la implementación</b>
“Digamos las actividades de orientación que da la secretaria de educación que nos dan digamos una niña especial y que uno dice ¡ay no! que la niña tan, que no sabe respetar a las personas, aunque sean diferentes para nosotras, pero pues no, no es así.”	“Nosotras como pacientes aceptamos el hecho de que compramos el medicamento sin preinscripción médica, pero el ministerio de salud tiene gran parte de la responsabilidad ya que no brindan un buen servicio de salud, empezando por la educación para la salud que es precaria”
“Si, recientemente empecé a tomar pastillas anticonceptivas por un buen de la salud en los	“Empatizamos con Margarita, sin embargo, nosotras no nos hacemos cargo de las

<p>ovarios, entonces pues ellas controlan los ovarios poliquísticos. Creo que puede tener un efecto adverso como digamos que baje la posibilidad de tener hijos.”</p>	<p>consecuencias ya que nosotras le manifestamos a la clienta los posibles riesgos que podría causar automedicarse y más sin tener un diagnóstico certero a tal punto de aconsejarle ir a un centro médico”</p>
<p>“Cuando los antibióticos se usan de manera inapropiada o excesiva, las bacterias pueden volverse resistentes”  “Cuando llega un virus o una bacteria los glóbulos rojos a veces no pueden contraatacar los medicamentos”</p>	<p>“Nuestra opinión frente a esta problemática recae contra el personal de la droguería, primero porque él no se encuentra capacitado para diagnosticar y segundo el proporcione este medicamento sin preinscripción médica.</p>
<p>“Los riesgos de la automedicación sin preinscripción medica tiene interacciones medicas peligrosas”  “la automedicación corre el riesgo de dar efectos de intoxicación”</p>	<p>“Señora margarita nosotros como Ministerio de Salud, nosotros ya entablamos unas normas a las entidades de salud o centros médicos, en este caso aplica para la droguería y Eps para brindarle una protección al paciente”</p>

*Nota.* Fuente. Obtenida de los datos sistematizados.

## 10. CONCLUSIONES

Para evaluar el alcance de la propuesta microcurricular se hizo necesario retomar los objetivos de la investigación; respecto a los objetivos específicos, la caracterización de los diseños microcurriculares de documentos nacionales en contraste con los de la institución educativa Liceo Femenino Mercedes Nariño. Estos objetivos dieron cuenta respecto al contenido de los estándares básicos de competencias (EBC) en ciencias naturales que no hay una profundización en la temática de medicamentos y en general sobre temas controversiales que abarquen aspectos políticos, científicos, económicos y culturales, lo cual se ve reflejado en el aula en la manera en la que se imparten los contenidos de una forma tradicional, sistemática y memorística.

Por otra parte, respecto a la *formación ciudadana* y de acuerdo con las categorías de análisis planteadas para esta investigación, se pudo evidenciar que las categorías menos mencionadas en todos los documentos son *criticidad* y *toma de decisiones* siendo estas fundamentales para tener una postura crítica y un buen nivel argumentativo frente a situaciones reales como lo es la automedicación, permitiéndoles tomar decisiones informadas desde un punto de visto ético-moral y favoreciendo su formación ciudadana.

Es evidente la desconexión entre lo estipulado en los documentos microcurriculares analizados y lo que realmente sucede en el aula, donde el docente se enfrenta a desafíos para implementar actividades que se consideran extracurriculares o que hacen parte de un currículo oculto, encontrándose con una resistencia institucional que prioriza otros objetivos de la educación, de manera que no está fomentando las categorías más mencionadas en los documentos curriculares nacionales, las cuales son *pensamiento crítico* y *conciencia social*. Por ello, se buscó transformar estas barreras por medio de una CSC, ya que estas permiten abordar los contenidos desde situaciones reales que involucran el entorno del estudiante, siendo esta una fuente de motivación que favoreció el proceso de aprendizaje y habilidades como la argumentación, toma de decisiones, criticidad, y por ende la promoción de competencias ciudadanas.

Respondiendo al objetivo general, al segundo objetivo específico y a la pregunta de investigación *Qué características debe tener un diseño microcurricular centrado en la controversia sociocientífica de la automedicación y mediada por realidad aumentada, para favorecer la formación ciudadana en un grupo de estudiantes de grado 1101 de la institución Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño*, estas características dieron a conocer la intención de la propuesta desde una transformación del contenido conceptual y actitudinal, partiendo de una controversia sociocientífica brindando un contenido multidimensional el cual fue mediado por un recurso tecnológico, situándolo en un contexto social económico, científico y cultural, que favoreció habilidades y competencias que contribuyeron a una ciudadanía activa y manejo del discurso, con el fin de que las estudiantes sean personas activas y transformadoras de acciones que pueden lesionar la vida por la automedicación.

Por otro parte, en cuanto al alcance de la propuesta, en términos de favorecer la formación ciudadana de las estudiantes de grado 1101 del colegio Liceo Femenino Mercedes Nariño, esta se vio favorecida, ya que fortalecieron la habilidad de la argumentación por medio del debate a partir de la CSC. Esta propuesta microcurricular les permitió explorar los diferentes puntos de vista, entender las implicaciones y tomar decisiones informadas, esto promoviendo en ellas el pensamiento crítico y la reflexión, habilidades fundamentales para una participación en la sociedad.

El abordaje de la CSC se vio enriquecido al integrar las TIC por medio de la realidad aumentada, se favoreció una experiencia de aprendizaje innovadora para las estudiantes, que les permitió comprender mejor los conceptos asociados a la química orgánica y a las patologías presentes abordados desde la controversia de la automedicación, visualizando las repercusiones de sus decisiones a nivel individual y en su entorno social. Así mismo, integrar la realidad aumentada en la enseñanza de las ciencias y específicamente en el área de la química no solo enriquece el proceso de aprendizaje y la experiencia del estudiante en el aula, sino que las va formando para que en un futuro entiendan el papel importante que la tecnología puede tomar en el campo de la educación y especialmente en la investigación científica.

## 11. RECOMENDACIONES

Es importante seguir con la investigación, puesto que para fortalecer habilidades críticas que fomenten la formación ciudadana, es necesario incluir en el currículo las cuestiones sociocientíficas, que permitan que las estudiantes participen de forma activa en sus procesos de aprendizaje, puesto que son temáticas que desarrollan el interés por los aspectos que se abarcan y su interdisciplinaridad, acercándolas a una ciencia contextualizada y cercana a su realidad. Además, se debe de disponer de más tiempo y buscar estrategias que se acoplen a las necesidades de la población con la cual se va a trabajar si se busca aplicar este trabajo en otro contexto.

Si en algún momento alguna persona desea trabajar con la aplicación INFOMED, se pueden comunicar con las autoras de este trabajo para posibilitar el acceso a la misma. Los correos son: [luisfernandaguevarapena@gmail.com](mailto:luisfernandaguevarapena@gmail.com), [valentinariaco00@gmail.com](mailto:valentinariaco00@gmail.com)

## 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abril, D., y Aguado, T. (2022). El aprendizaje de la ciudadanía activa en el movimiento social: una mirada retrospectiva al 15-m en España. *Diálogo andino*, (67), 79-87. <https://www.scielo.cl/pdf/rda/n67/0719-2681-rda-67-79.pdf>
- Arango, J. (2017). *Estudio de Cuestiones Sociocientíficas en el aula de clase y su integración al Proyecto Ambiental Educativo: caminos para la construcción de civilidad*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27625.72807>.
- Blázquez, A. (2017). *Realidad aumentada en educación*. <https://oa.upm.es/45985/>
- Calvo, J., y Martínez, L. (2008). Mecanismos de acción de los antimicrobianos. *Elsevier, España*. <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-S0213005X08000177>
- Camps, P., Vázquez, S., y Escolano, C. (2010). *Química Farmacéutica I*. <http://www.publicacions.ub.edu/refs/indices/07303.pdf>
- Chaux, E., y Ruiz, A. (2005). *La Formación de Competencias Ciudadanas*. Primera edición. Ascofade. [la-formacion-de-competencias-ciudadanas.pdf \(wordpress.com\)](http://www.ascofade.org/la-formacion-de-competencias-ciudadanas.pdf)
- España, P., Cruz, I. M., Cebrián, D., Cabello, A., España, E., González, F. J. y Blanco, A. (2023). Enfoque de cartografía de controversia para abordar cuestiones socialmente vivas desde la enseñanza de la ciencia y la tecnología. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 20 (3), 1-19. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/9689/10841>
- Facione, P. (2007). *Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?* <https://doi.org/https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoCriticoFacione.pdf>
- Freire, P. (2004). Pedagogía da autonomía. *Paz e terra SA*, (85), 1-66. <https://redclade.org/wp-content/uploads/Pedagog%C3%ADa-de-la-Autonom%C3%ADa.pdf>
- Gallardo, F., Garrido, J., Merino, C., Meyer, E., y Pino, S. (2015). Realidad aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza- aprendizaje en química. *Revista Educación Química*, 26(2), 94-99. [https://www.researchgate.net/publication/317439642\\_Realidad\\_aumentada\\_para\\_el\\_dise%C3%B1o\\_de\\_secuencias\\_de\\_ense%C3%B1anza-aprendizaje\\_en\\_qu%C3%ADmica](https://www.researchgate.net/publication/317439642_Realidad_aumentada_para_el_dise%C3%B1o_de_secuencias_de_ense%C3%B1anza-aprendizaje_en_qu%C3%ADmica)
- Heerlein, A. (2002). Tratamientos farmacológicos antidepresivos. *Revista chilena de neuro psiquiatría*, 40(1), 21-45. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272002000500003>
- Herrera, M., Pinilla, A., Díaz, C., y Infante, R. (2005). *La construcción de cultura política en Colombia: proyectos hegemónicos y resistencias culturales*. Universidad Pedagógica Nacional: ARFO. Primera edición. 958-8226-38-4.

- [https://books.google.com.co/books?id=5xQuAhjW1gwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=5xQuAhjW1gwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Leake, C. D. (1995). *The history of self-medication*. 120(3), 815-822.  
<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1965.tb56713.x>
- Liceo Femenino Mercedes Nariño. (2022) *Proyecto Educativo Institucional*. Liceístas, críticos, reflexivos y autónomos, transformadores de contextos para la convivencia.  
<https://lifemena.jimdofree.com/nuestro-cole/pei/>
- Martínez, L. (2014). Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (36), 77-94.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.17227/01213814.36ted77.94>
- Martínez, L., y Parga, D.L. (2013). La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola, Revista de enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 8(1), 23-35. <https://doi.org/https://doi.org/10.14483/23464712.5021>
- Martínez, M. (2004). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. Trillas. S.A de C.V.  
[https://www.academia.edu/29811850/Ciencia\\_y\\_Arte\\_en\\_La\\_Metodologia\\_Cualitativa\\_Martinez\\_Miguel\\_PDF](https://www.academia.edu/29811850/Ciencia_y_Arte_en_La_Metodologia_Cualitativa_Martinez_Miguel_PDF)
- McMillan, J., y Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa 5 edición; una introducción conceptual*. Pearson Educación, S. A.  
[https://www.academia.edu/35837138/McMillan\\_J\\_H\\_Schumacher\\_S\\_2005\\_Investigacion\\_educativa\\_5\\_ed\\_LIBRO\\_INVESTIGACION\\_EDUCATIVA](https://www.academia.edu/35837138/McMillan_J_H_Schumacher_S_2005_Investigacion_educativa_5_ed_LIBRO_INVESTIGACION_EDUCATIVA)
- MEN: Ministerio de Educación Nacional. (17 de diciembre de 2015). *Competencias Ciudadanas*. Ministerio de educación:  
<https://www.mineducacion.gov.co/portal/preescolar-basica-y-media/Proyectos-de-Calidad/235147:Competencias-Ciudadanas>
- MEN: Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje*. 978-958-691-923-4.  
[https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files\\_public/2022-06/DBA\\_C.Naturales-min.pdf](https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_C.Naturales-min.pdf)
- MEN: Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales*. Primera edición. 958-691-290-6.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-116042\\_archivo\\_pdf3.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-116042_archivo_pdf3.pdf)
- MEN: Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en Ciudadanas*. Primera edición. 958-691-290-6.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-116042\\_archivo\\_pdf4.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-116042_archivo_pdf4.pdf)

- Monte, T., y Reis, P. (2021). Design of a Pedagogical Model of Education for Environmental. *Sustainability*, 13(11).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13116000>
- Mora, W. (2018). La Metodología de Investigación en Tesis Doctorales: El caso de la línea “Inclusión de la Dimensión Ambiental en la Educación en Ciencias”. En: *The Laurds Projects Team* (pp.162-184). Research strategy, culture development and Doctoral Support: Tools and Techniques for Latin American Universities.
- Morales, Y., Alpizar, M., y Alfaro, A. L. (2016). Caracterización y desarrollo de la competencia de ciudadanía en la formación de docentes de matemáticas de secundaria. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 16(2), 1-16.  
<https://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/2522/2314>
- OMS. (2004). *El concepto de medicamentos esenciales: Selección de un número limitado de medicamentos para mejorar el acceso a una atención de salud de calidad*. OMS.  
[https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/69136/WHO\\_EDM\\_2004.3\\_spa.pdf;sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/69136/WHO_EDM_2004.3_spa.pdf;sequence=1)
- OMS. (1998). *El papel del farmacéutico en el autocuidado y la automedicación*. OMS.  
<http://mayoristabebe.com.ar/safyb.org.ar/archivos/OMSAutocuidado.pdf>
- OMS. (2000). *Guidelines for the Regulatory Assessment of Medicinal Products for use in Self-Medication*. OMS. <https://iris.who.int/handle/10665/66154>
- OMS. (2020). *Resistencia a los antibióticos*. OMS: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance#:~:text=Los%20antibi%C3%B3ticos%20son%20medicamentos%20utilizados%20para%20prevenir%20y,las%20que%20se%20vuelven%20resistentes%20a%20los%20antibi%C3%B3ticos>
- OMS. (2023). *Depresión*. OMS: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- Parga, D.L. (2019). Conhecimento didático do conteúdo ambientalizado na formação inicial do professor de química na Colômbia. *Tesis* (Doctorado en Educación en Ciencias). Universidade Estadual Paulista –UNESP–. <http://hdl.handle.net/11449/190931>
- Parga, D.L. (2022). Del CTSA educativo a la ambientalización del contenido y la formación ciudadana ambiental. *Revista CTS*, 17(51), 117-140.  
<http://ojs.revistaacts.net/index.php/CTS/article/view/322/283>
- Parga, D.L., y Piñeros, G. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Revista Educación Química*, 29(1), 55-64.  
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63683>

- Parga, D.L., Mora, W.M., Ariza, L.G., Jurado, R., Gómez, Y., López, J., Rodríguez, B.F., y Martínez, L. (2015). *El conocimiento didáctico del contenido (CDC) en química*. Perspectivas Didácticas. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/10846>
- Pelayo, D., y Martínez, L. (2016). Argumentación en estudiantes de educación media a partir del abordaje sociocientífico de la automedicación. *Revista Latinoamericana de estudios educativos*, 12(2), 57-82. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/4026/3734>
- Picolli, G., y Alves, J. (2009). Automedicação: um tema social para o Ensino de Química na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2(1), 85-108. [https://www.researchgate.net/publication/228906142\\_Automedicacao\\_um\\_tema\\_social\\_para\\_o\\_Ensino\\_de\\_Quimica\\_na\\_perspectiva\\_da\\_Alfabetizacao\\_Cientifica\\_e\\_Tecnologica](https://www.researchgate.net/publication/228906142_Automedicacao_um_tema_social_para_o_Ensino_de_Quimica_na_perspectiva_da_Alfabetizacao_Cientifica_e_Tecnologica)
- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Revista de Medios y Educación* (46), 187-203. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.12>
- Rave, B. E., Sandoval, J. d., Botero, C. A., y Gómez, M. C. (2005). La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y las actitudes de los profesionales de enfermería en el cuidado de la salud, Antioquia 2003. *Revista investigación y educación en enfermería*, 23(1), 14-29. <https://www.redalyc.org/pdf/1052/105215401002.pdf>
- Rada, D. (2007). El Rigor en la Investigación cualitativa: Técnicas de análisis, Credibilidad, Transferibilidad y Confirmabilidad. *Revista Venezolana de investigación*, 7(1), 17-26. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/66645>
- Romo, M. V. (1998). La enseñanza de la química y su relación con las actitudes de los estudiantes hacia la química. Tesis doctoral. Universidad de Valencia. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=131220>
- Solano, C., Casas, J., y Guevara, J. (2015). Aplicación móvil de realidad aumentada para la enseñanza de la clasificación de los seres vivos a niños de tercer grado. *Ingeniería*, 20(1), 79-93. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498850180006>
- Solbes, J., y Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 22(2), 337-348. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21986>
- UNESCO. (2016). *Educación para la ciudadanía mundial: preparar a los educandos para los retos del siglo XXI*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244957#:~:text=Para%20la%20UNES>

CO%2C%20la%20educaci%C3%B3n%20para%20la%20ciudadan%C3%ADa,como  
%20ciudadanos%20del%20mundo%20en%20el%20siglo%20XXI

Vallejo, A., Ruano, C., Ávila, M., Latorre, S., Delgadillo, J., Manosalva, G., y Caicedo, L. (2015). Analgésicos en el paciente hospitalizado: revisión del tema. *Revista colombiana de ciencias químico-farmacéuticas*, 44(1), 107-127.  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/66645>

Vargas, X. (2011). *¿Cómo hacer investigación educativa?* ETXETA, SC.

### 13. ANEXOS

#### Anexo 1 Instrumento 1 Matriz de análisis documental

Documentos	Frecuencia absoluta de las UR categorizadas en los documentos					Unidad de registro (UR)
	Cognitivo	Pensamiento crítico	Toma de decisiones	Criticidad	Conciencia Social	
Estándares básicos de competencias (EBC) en ciencias naturales						
Estándares básicos de competencias (EBC) en competencias ciudadanas						
Derechos básicos de aprendizaje (DBA)						
Proyecto educativo institucional (PEI)						
Diseño microcurricular del docente						

#### Anexo 2 Instrumento 2. Caracterización de los niveles de formación ciudadana

Fecha de aplicación del instrumento: 28 de febrero al 01 de marzo de 2024

INSTITUCIÓN \_\_\_\_\_ GRADO \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_

Lea con atención las siguientes afirmaciones y responda con una X teniendo en cuenta la experiencia que ha tenido en la clase de química. Marque una sola opción siguiendo la escala establecida

## Escala

1 MA: Muy de Acuerdo

2 A: De Acuerdo

3 D: En Desacuerdo

4 MD: Muy en Desacuerdo

Afirmaciones	1	2	3	4
1. Para mí relacionar temas sociales con el área de química es importante para comprender mejor el mundo que me rodea.				
2. Las temáticas abordadas en clase de química no tienen aplicabilidad alguna en mi diario vivir.				
3. La clase de química me brinda ideas favorables para desarrollar proyectos que me involucran a mí y al mundo que me rodea				
4. El conocimiento sobre algunos aspectos relevantes de la química permite interpretar riesgos y peligros a los que estoy expuesto.				
5. El conocimiento sobre algunos aspectos relevantes de la química de la química me permite tomar decisiones responsables frente a posibles riesgos a los que estoy expuesto				
6. Algunos medicamentos tienen productos químicos que afectan la salud.				
7. Los medicamentos son inofensivos y pueden ser consumidos sin ninguna restricción.				
8. Es necesario el uso de tecnologías digitales para favorecer mi proceso de aprendizaje en la clase de química.				
9. Me intereso por proponer situaciones sociales que puedan ser abordadas en la clase de química.				
10. En la clase de química se debería de hablar de problemáticas sociales que actualmente enfrenta el país.				
11. Considero que la clase de química no es para abordar temáticas que involucre lo social, político, económico ni ético.				
12. La clase de química ha sido fuente de motivación para identificar productos que pueden afectar o beneficiar mi organismo.				
13. La clase de química puede aportarme en un futuro para tomar decisiones responsables que favorezcan la sociedad.				

### Anexo 3 Instrumento 3. Entrevista Semiestructurada para Estudiantes del grado 1101

1. ¿Qué experiencias educativas le han ayudado a comprender mejor su papel como ciudadano? ¿Cuál considera que es dicho papel?
2. ¿Ha tomado decisiones que influyan en su estilo de vida? Por ejemplo, el estilo de alimentación compra de productos cosméticos, cuidado ambiental y consumo de medicamentos, entre otros. ¿Cómo cree que repercuten en su salud?
3. ¿Considera que la clase de química ha fortalecido actitudes, valores y habilidades para la toma de decisiones que repercutan en la sociedad? ¿Por qué?
4. ¿Cuáles considera que son los valores fundamentales para ser un buen ciudadano?
5. ¿Cómo visualiza su papel como ciudadano en un futuro y que cambio le gustaría ver en la sociedad?

#### Anexo 4 Instrumento 4. Entrevista semiestructurada para Docente

Esta entrevista será realizada al docente de química encargado del grado 1101 de la institución Liceo Femenino Mercedes Nariño de Cundinamarca, la cual en la investigación busca complementar la caracterización inicial sobre el nivel de formación ciudadana de los estudiantes

1. Nos comenta sobre su formación académica y años de experiencia docentes.
2. Como docente de química, ¿considera importante enseñar la química, por qué?
3. ¿Nos podría describir cómo favorece usted, a partir de la enseñanza de la química la comprensión de fenómenos a los que el estudiante está expuesto en su diario vivir?
4. ¿Qué caracteriza la formación ciudadana de sus estudiantes?
5. ¿Considera relevante el bienestar común y solidaridad en esta formación, por qué? ¿podría darme un ejemplo?
6. ¿De qué manera la enseñanza de la química favorece la toma de decisiones responsables? ¿qué significado tiene para usted?
7. ¿De qué forma la enseñanza de la química tiene implicaciones éticas y morales? ¿podría darme un ejemplo de usted como las promueve?

#### Anexo 5 Ficha técnica. Validación de instrumento 2 Caracterización formación ciudadana.

##### Ficha técnica instrumento 2. Caracterización del nivel de formación ciudadana

<b>Objetivo general de la investigación</b>	Caracterizar un diseño microcurricular centrado en una controversia sociocientífica y mediado por realidad aumentada para favorecer la formación ciudadana en un grupo de estudiantes de grado 1101 de la institución Liceo Femenino Mercedes Nariño de Cundinamarca		
<b>Objetivo del instrumento</b>	Caracterizar las percepciones respecto a diversas situaciones relacionadas con química y orientadas a la formación ciudadana en las estudiantes de grado 1101 de la institución Liceo Femenino Mercedes Nariño.		
<b>PARTICIPANTES:</b> Estudiantes <b>UNIVERSO:</b> Estudiantes de grado 1101 <b>DATOS PARA OBTENER:</b> Datos numéricos <b>FECHA DE implementación:</b> (proyectado 28 de febrero al 01 de marzo)			
<b>MUESTREO:</b> el 100% de los estudiantes de grado 1101 para que sea representativo <b>ANÁLISIS DE DATOS:</b> Las unidades de análisis usadas en esta investigación se clasifica en las siguientes categorías: Cognitiva, pensamiento crítico, toma de decisiones, criticidad y conciencia social.			
<b>Dimensión</b>	<b>Afirmaciones</b>	<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
Formación ciudadana en la clase de ciencias	1, 3, 8	Cognitivo	Se busca analizar las percepciones, ideas y creencias respecto al actuar del sujeto cuando se enfrenta a una situación en específico, como se evidencia en las afirmaciones. (Romo, 1998) (Chaux y Ruiz, 2005)
	6, 9	Pensamiento crítico	Percepción frente a la habilidad para analizar y determinar información suministrada de forma objetiva, llevándolo a una toma de decisión responsable. (Reis, 2021)
	4, 5,13	Toma de decisiones	Percepción frente a la participación en actividades de desarrollo social, mostrando una postura crítica

			frente situaciones que aquejan a la sociedad. (Reis,2021; Chaux y Ruiz, 2005)		
	11, 12	Criticidad	Percepción respecto a la capacidad de buscar soluciones viables a un problema real y a la capacidad de opinar sobre un tema o situación que se presente en la sociedad. (Morales et al., 2016)		
	2, 7, 10	Conciencia social	Percepción sobre la capacidad para comprender aspectos sociales, culturales, éticos, donde es fundamental, la empatía, la sensibilidad cultural, conciencia ética, etc. (Morales et al., 2016)		
<b>Valoración de resultados de las categorías</b>					
<b>Dimensión</b>	<b>Categorías</b>	<b>Muy favorable</b>	<b>Favorable</b>	<b>Desfavorable</b>	<b>Muy desfavorable</b>
Formación ciudadana	Cognitivo	3,5 - 4,0	3,4 - 2,8	2,7 - 1,7	1,6 - 1,0
	Pensamiento crítico				
	Toma de decisiones				
	Criticidad				
	Conciencia social				
<b>CRITERIOS DE CALIDAD</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Claridad:</b> Las afirmaciones son comprendidas fácilmente y cumplen con el objetivo de las categorías.</li> <li>✓ <b>Suficiencia:</b> Las afirmaciones que pertenecen a una misma categoría reflejan su relación y bastan para identificar la dimensión.</li> <li>✓ <b>Coherencia:</b> Las afirmaciones tienen relación lógica con las unidades de análisis utilizadas en esta investigación (categorías).</li> <li>✓ <b>Relevancia:</b> Las afirmaciones cumplen con el objetivo de la categoría y de la dimensión o podrían estar sujetas a modificaciones.</li> </ul>					

Anexo 6 Ficha técnica. Validación de instrumento 3 entrevista semiestructura para la caracterización formación ciudadana.

Ficha técnica instrumento 3. Entrevista semiestructurada para la caracterización del nivel de formación ciudadana de los estudiantes

<b>Objetivo general de la investigación</b>	Caracterizar un diseño microcurricular centrado en una controversia sociocientífica y mediado por realidad aumentada para favorecer la formación ciudadana en un grupo de estudiantes de grado 1101 de la institución Liceo Femenino Mercedes Nariño de Cundinamarca
<b>Objetivo del instrumento</b>	Caracterizar el nivel de formación ciudadana de los estudiantes de grado 1101 de la institución Liceo Femenino Mercedes Nariño.
<p><b>PARTICIPANTES:</b> Estudiantes  <b>UNIVERSO</b> Estudiantes de grado 1101  <b>DATOS PARA OBTENER:</b> Datos Textuales  <b>FECHA DE implementación:</b> (proyectado 28 de febrero al 01 de marzo)</p> <p><b>MUESTREO:</b> el 10% de los estudiantes para que sea representativo  <b>ANÁLISIS DE DATOS:</b> Este instrumento permitirá que el estudiante tome una postura crítica acerca de diferentes situaciones o preguntas que serán planteadas para así conocer su nivel de formación ciudadana. Para ello las unidades de análisis usadas en esta investigación se clasifican en las siguientes categorías: Cognitiva, pensamiento crítico, toma de decisiones, criticidad y conciencia social.</p>	

Preguntas	Categoría	Definición			
1	Cognitivo	Se busca analizar las percepciones, ideas y creencias respecto al actuar del sujeto cuando se enfrenta a una situación en específico. . (Romo, 1998) (Chaux y Ruiz, 2005)			
3	Pensamiento crítico	Percepción frente a la habilidad para analizar y determinar información suministrada de forma objetiva, llevándolo a una toma de decisión responsable. (Reis, 2021)			
2	Toma de decisiones	Percepción frente a la participación en actividades de desarrollo social, mostrando una postura crítica frente situaciones que aquejan a la sociedad. (Reis,2021; Chaux y Ruiz, 2005)			
5	Criticidad	Percepción respecto a la capacidad de buscar soluciones viables a un problema real y a la capacidad de opinar sobre un tema o situación que se presente en la sociedad. (Morales et al., 2016)			
4	Conciencia social	Percepción sobre la capacidad para comprender aspectos sociales, culturales, éticos, donde es fundamental, la empatía, la sensibilidad cultural, conciencia ética, etc. (Morales et al., 2016)			
<b>Valoración de resultados de las categorías</b>					
Dimensión	Categorías	Muy favorable	Favorable	Desfavorable	Muy desfavorable
Formación ciudadana	Cognitivo	3,5 - 4,0	3,4 - 2,8	2,7 - 1,7	1,6 - 1,0
	Pensamiento crítico				
	Toma de decisiones				
	Criticidad				
	Conciencia social				
<b>CRITERIOS DE CALIDAD</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Claridad:</b> Las preguntas son comprendidas fácilmente y cumplen con el objetivo de la categoría establecida.</li> <li>✓ <b>Coherencia:</b> Las preguntas tienen relación lógica con las unidades de análisis utilizadas en esta investigación (categorías).</li> <li>✓ <b>Suficiencia:</b> Las preguntas son pertinentes para hacer medición de la categoría</li> <li>✓ <b>Relevancia:</b> Las preguntas cumplen con el objetivo de la categoría y de la dimensión o podrían estar sujetas a modificaciones.</li> </ul>					

Anexo 7 Ficha técnica. Validación de instrumento 4 Entrevista semiestructura para el docente.

#### Ficha técnica instrumento 4. Entrevista semiestructurada para el docente

<b>Objetivo general de la investigación</b>	Caracterizar un diseño microcurricular centrado en una controversia sociocientífica y mediado por realidad aumentada para favorecer la formación ciudadana en un grupo de estudiantes de grado 1101 de la institución Liceo Femenino Mercedes Nariño de Cundinamarca
<b>Objetivo del instrumento</b>	Identificar las percepciones que tiene el docente titular de ciencias naturales, respecto a la formación ciudadana de sus estudiantes (si se fortalecen los valores y habilidades para la toma de decisiones responsables en los estudiantes de grado 1101 de la institución Liceo Femenino Mercedes Nariño de Cundinamarca)
<b>PARTICIPANTES:</b> Docente titular <b>UNIVERSO:</b> Docente titular <b>DATOS PARA OBTENER:</b> Datos Textuales <b>FECHA DE implementación:</b> (proyectado 28 de febrero al 01 de marzo)	

**ANÁLISIS DE DATOS:** Este instrumento permitirá identificar las percepciones que tiene el docente titular de ciencias naturales, respecto a la formación ciudadana de sus estudiantes, es decir, si identifica el fortalecimiento de valores y habilidades para la toma de decisiones responsables.

Para llevar a cabo esta investigación, como unidades de análisis se tendrán en cuenta las siguientes categorías emergentes:

Preguntas	Categorías	Definición
3	Formación de sujetos críticos	El docente estimula en sus estudiantes la capacidad de analizar, cuestionar y reflexionar de manera objetiva, permitiendo comprender mejor el mundo que los rodea. (Freire, 2004)
4,5	Ciudadanía activa	El docente promueve la importancia de la colectividad y la actitud solidaria, así como el valor del bienestar común. (Abril y Agudelo, 2022)
2,6	Responsabilidad cívica	El docente fomenta valores cívicos (derechos y deberes como ciudadanos), así como promueve una participación activa en temas controversiales que favorecen la toma de decisiones responsables. (Herrera et al., 2005)
7	Ético moral	El docente promueve una cultura cívica basada en valores sólidos que son fundamentales para la construcción de una sociedad justa, democrática y equitativa. (Herrera et al., 2005)

**CRITERIOS DE CALIDAD**

- ✓ **Claridad:** Las preguntas son comprendidas fácilmente y cumplen con el objetivo de las categorías emergentes.
- ✓ **Coherencia:** Las preguntas tienen relación lógica con las categorías emergentes.
- ✓ **Suficiencia:** Las preguntas son pertinentes para hacer medición de las categorías emergentes.
- ✓ **Relevancia:** Las preguntas cumplen con el objetivo de la categoría y de la dimensión o podrían estar sujetas a modificaciones.

Anexo 8 Resultados de caracterización de la formación ciudadana

<b>INSTRUMENTO 1 CARACTERIZACIÓN DE LAS PERCEPCIONES RESPECTO A DIVERSAS SITUACIONES RELACIONADAS CON QUÍMICA Y ORIENTADAS A LA FORMACIÓN CIUDADANA</b>				
Afirmaciones	MA	A	D	MD
1. Para mí relacionar temas sociales con el área de química es importante para comprender mejor el mundo que me rodea.	8	19	5	0
2. Las temáticas abordadas en clase de química no tienen aplicabilidad alguna en mi diario vivir.	0	20	8	4
3. La clase de química me brinda ideas favorables para desarrollar proyectos que me involucran a mí y al mundo que me rodea	8	16	5	3
4. El conocimiento sobre algunos aspectos relevantes de la química permite interpretar riesgos y peligros a los que estoy expuesto.	10	9	9	4
5. El conocimiento sobre algunos aspectos relevantes de la química de la química me permite tomar decisiones responsables frente a posibles riesgos a los que estoy expuesto	8	17	5	2
6. Algunos medicamentos tienen productos químicos que afectan la salud.	13	13	5	1
7. Los medicamentos son inofensivos y pueden ser consumidos sin ninguna restricción.	2	2	15	13
8. Es necesario el uso de tecnologías digitales para favorecer mi proceso de aprendizaje en la clase de química.	9	13	8	2
9. Me intereso por proponer situaciones sociales que puedan ser abordadas en la clase de química.	3	18	9	2

<b>INSTRUMENTO 1 CARACTERIZACION DE LAS PERCEPCIONES RESPECTO A DIVERSAS SITUACIONES RELACIONADAS CON QUÍMICA Y ORIENTADAS A LA FORMACIÓN CIUDADANA</b>				
<b>Afirmaciones</b>	<b>MA</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>MD</b>
10. En la clase de química se debería de hablar de problemáticas sociales que actualmente enfrenta el país.	6	11	13	2
11. Considero que la clase de química no es para abordar temáticas que involucre lo social, político, económico ni ético.	2	10	14	6
12. La clase de química ha sido fuente de motivación para identificar productos que pueden afectar o beneficiar mi organismo.	12	13	7	0
13. La clase de química puede aportarme en un futuro para tomar decisiones responsables que favorezcan la sociedad.	8	14	8	2

Anexo 9 Respuesta a entrevista semiestructurada de estudiantes como complemento de la caracterización de la formación ciudadana

<b>PREGUNTAS</b>	<b>RESPUESTAS</b>
<p><b>1. ¿Qué experiencias educativas le han ayudado a comprender mejor su papel como ciudadano? ¿Cuál considera que es dicho papel?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pues más que todo como en ciertas materias, como la parte de ciencias políticas y sociales que se ha basado más que todo en la formación de nuestro carácter y hacernos entender el ambiente tanto político como ciudadano de cada uno. No sé, podría ser respetar y hacer respetar también.</li> <li>• Experiencias aquí en el colegio ha sido la parte del medio ambiente, desde primaria se ha fortalecido mucho como en ese tema, desde pequeñas nos ha inculcado, tanto también como mi familia, entonces también actividades óseas aquí hay lo de ser vigía ambiental, me he metido en eso, entonces ahí se aprende cositas como más a fondo y ahí se van inculcando como a más personas, ósea en este caso a las estudiantes y eso las he aplicado para mí, pues siento que por esa parte más afondo.</li> <li>• Considero que una de las experiencias educativas que me ha ayudado a comprenderlo es más que todo es la educación ambiental, las cosas que son, que me hacer entender los valores y responsabilidades que tengo como estudiante y eso.</li> <li>• Bueno el colegio a veces realiza foros, donde explica digamos que todos tenemos los mismos derechos, igualdad de raza, igualdad de sexualidad, entonces no hay que juzgar a los demás. Respetar al otro</li> <li>• Digamos las actividades de orientación que da la secretaria de educación que nos dan digamos una niña especial y que uno dice ¡ay no! que la niña tan, que no sabe respetar a las personas, aunque sean diferentes para nosotras, pero pues no, no es así. La toma de decisiones de cada uno como persona, no porque le digan, pero depende de la situación, digamos a veces uno no sabe cómo hacer algo y uno como que pide la opinión de alguna persona y ahí uno se asegura de que piensan y más de lo que uno piensa y ver que va a hacer.</li> </ul>
<p><b>2. ¿Ha tomado decisiones que influyan en su estilo de vida? Por ejemplo, el estilo de alimentación compra de</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pues no mucho la verdad, pues tal vez si en la parte de alimentación más que todo por el cuidar de la salud. Pues más que todo por mi bienestar y así por cuidarme a mí misma.</li> <li>• Bueno lo del cuidado ambiental pues ya lo había mencionado anteriormente, en la parte de los medicamentos pues siempre he tenido muy presente que todo en exceso es malo, entonces evito por esa parte si digamos si me duele la cabeza o algo solo una pastilla y eso que es mucho por decir así, siempre he pensado que todo en exceso es malo. Como que me vuelva independiente a</li> </ul>

PREGUNTAS	RESPUESTAS
<p><b>productos cosméticos, cuidado ambiental y consumo de medicamentos, entre otros. ¿Cómo cree que repercuten en su salud?</b></p>	<p>ellos, óseo ejemplo que estaba poniendo mi dolor de cabeza que tenga que calmarme mis dolores de cabeza con una pastilla, lo veo en ese sentido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si, más que todo en la alimentación porque pues hace poquito me descubrieron una enfermedad y pues esa afecta más que todo al estómago, entonces he tomado medidas preventivas sobre lo que como, lo que consumo ¿sí? Pues para no enfermarme</li> <li>• Si, recientemente empecé a tomar pastillas anticonceptivas por un buen de la salud en los ovarios, entonces pues ellas controlan los ovarios poliquísticos. Creo que puede tener un efecto adverso como digamos que baje la posibilidad de tener hijos.</li> <li>• Si, la alimentación y la de cosméticos. Pues el cuidado de la alimentación porque digamos yo tenía, bueno y el de los cosméticos ¿no?, porque tengo que utilizar por decir así cosas que no sean comedogénicas para mi piel.</li> </ul>
<p><b>3. ¿Considera que la clase de química ha fortalecido actitudes, valores y habilidades para la toma de decisiones que repercutan en la sociedad? ¿Por qué?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si, de cierta manera si, pues me ha hecho entender varias cosas que al principio se me hacían un poco complejas en varios ámbitos.</li> <li>• Si señora, digamos con el profe Juan Gabriel estamos desde noveno se podría decir, él no es el típico profesor que solo da su clase, enseña así cualquier tema de la nada, sino se le nota que le gusta su materia y que le gusta enseñar, y siempre trata de dejarnos como que un mensaje, también digamos en que sigamos nuestros sueños, que seamos buenas personas, no solo con su clase, se nota que le gusta enseñar su clase en la materia, se nota que le gusta enseñar, le gusta lo que hace y eso es lo que nos trasmite a nosotras, como esa confianza, lo mismo con los practicantes, es muy ameno todo, entonces por esa parte también como persona, y es lo que a uno como que más le apasiona en aprender química por mi parte.</li> <li>• Si, la verdad siento que en la clase la química he aprendido muchos valores ¿sí?, valores tipo la responsabilidad, digamos la disciplina, todo ese tipo de valores.</li> <li>• Si, digamos el profesor siempre nos ha inculcado a ser honestas con absolutamente todo y presentar trabajos, todo.</li> <li>• Si, la de tener como autonomía y responsabilidad con lo que uno está haciendo, porque si y también colocar de su parte sino pues no va a quedarse con ningún tema o algo así.</li> </ul>
<p><b>4. ¿Cuáles considera que son los valores fundamentales para ser un buen ciudadano?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser respetoso, tener solidaridad, saber escuchar, atender.</li> <li>• El respeto y el siempre ayudar a quien lo necesite.</li> <li>• Yo siento que primero aprender a convivir, segundo ser responsable como ciudadano, tener cuidado básicamente con el entorno, lo que es tuyo, lo que es propio.</li> <li>• La honestidad, ayudar al otro, la generosidad.</li> <li>• El respeto, la responsabilidad, la autonomía y no solo creo que esas</li> </ul>
<p><b>5. ¿Cómo visualiza su papel como ciudadano en un futuro y que cambio le</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que tal vez, como que las generaciones de ahora se centran más que todo como en el tema de los estereotipos y que hay muchas personas que no encajan en la sociedad, porque según ellos tienen varias reglas, me gustaría como pues no centrar a la gente que de pronto no está bien estigmatizada las personas, sino que cada uno es libre de ser como quiere ser.</li> </ul>

PREGUNTAS	RESPUESTAS
<p><b>gustaría ver en la sociedad?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Me gustaría, me veo en un futuro el poder ayudar, ósea hacer algo, en el que pueda ayudar a muchísimas personas más.</li> <li>• En un futuro me veo siendo, pues una ciudadana responsable y que cambios me gustaría hacerle, honestamente el tema de la convivencia entre nosotros, porque a la hora de digamos usar los espacios públicos, pues digamos acá no se respeta mucho.</li> <li>• Ok, me gustaría que la ciudad se volviera más limpia, ósea que dejáramos de botar basura en la calle y que mi papel como ciudadano, sería como aportar a eso.</li> <li>• Que las personas sean como más respetuosas con las otras por alguna diferencia, por decirlo así que tengamos o que respetemos los puntos de vista de las demás personas. Más centrada en lo que estaría haciendo en ese momento</li> </ul>

Anexo 10 Respuesta a entrevista semiestructurada del docente en química como complemento de la caracterización de la formación ciudadana de sus estudiantes de grado 1101

**1. *Nos comenta sobre su formación académica y años de experiencia docentes.***

Bueno mi nombre es Juan Gabriel Perilla Jiménez, soy docente de química desde el año. me gradué de la licenciatura en el año 2004, licenciado de química de la universidad pedagógica nacional, luego cursé la maestría en docencia de la química en la universidad pedagógica nacional y en el año 2022 concluí el doctorado en educación en ciencias en Brasil.

**2. *Como docente de química, ¿considera importante enseñar la química, por qué?***

Claro la química la considero una ciencia central, no solamente porque sea una disciplina científica, sino porque permite adquirir valores y conocimientos científicos, que le permiten a los estudiantes así no vayan a ser químicos tener habilidades y destrezas en la toma de decisiones en su vida y para los demás.

**3. *¿Nos podría describir cómo favorece usted, a partir de la enseñanza de la química la comprensión de fenómenos a los que el estudiante está expuesto en su diario vivir?***

Si, la enseñanza de la química que yo trabajo, es una enseñanza de la química para la formación ciudadana, muy por la línea de la relación de CTSA y CSC, en ese sentido la química les permite entender la información científica que lo rodea y que diariamente nos bombardean por medio de las redes sociales, de la comunicación, entonces esa enseñanza de la química no solamente memorística para cumplir con un programa, sino que les permita participar activamente en la sociedad, tomar decisiones razonadas frente situaciones de ellas mismas, aquí la población es femenina, en relación con su salud, con la nutrición, con el uso de medicamentos y con el uso de productos diarios ¿No?, de aseo, de limpieza, hasta su propio maquillaje ¿No?, todo está relacionado con la química.

**4. *¿Qué caracteriza la formación ciudadana de sus estudiantes?***

Yo creo que eso mismo ¿No?, que la enseñanza de la química que intento favorecer, es una química no solamente para que presenten un examen o para que pasen el año en química, sino que les sirva para participar activamente más en la situación en la que estamos viviendo, una situación planetaria tan difícil en la que las futuras ciudadanas tienen que tomar decisiones muy serias frente no solamente a su situación personal o individual, sino que tenemos que tomar decisiones como sociedad planetaria. Entonces la formación ciudadana en ese sentido debe favorecer esas herramientas y esas habilidades para que ellas entiendan que ¿Cuál es su responsabilidad como ciudadanas?, frente a no solamente ya hablamos de botar un papel o una bolsa o disminuir el uso de algunos productos que están afectando el ambiente sino que de

aquí a mañana ellas tienen que escoger gobernadores, presidentes, alcaldes ¿Cierto?, entonces que esa formación científica les permite tomar decisiones frente a esos temas sociales, políticos, económicos, frente a su propio bienestar, a su vida, a lo que consumen ¿Cierto?, a lo que compran, porque vivimos en una sociedad de consumo, entonces esa enseñanza de las ciencias tiene que ver muy en esa tónica, de disminuir el consumo ¿Cierto?, y un consumo racional y medido de los productos que utilizamos a diario, que esa química les sirva para eso.

5. ***¿Considera relevante el bienestar común y solidaridad en esta formación, por qué? ¿podría darme un ejemplo?***

Claro, yo creo una formación ciudadana basada en la enseñanza de las ciencias es una formación que auspicia la solidaridad ¿No?, que auspicia el interés común, sobre el interés individual, yo creo que en ese sentido, en el momento en que lleguemos a que nuestras estudiantes vean eso ¿Cierto?, que prioricen el bienestar común, sobre el individual, yo creo que habremos logrado muchísimo, que una enseñanza de las ciencias no solamente por la ciencia, sino una enseñanza de la ciencia que favorezca la fraternidad, la solidaridad ¿Cierto?, entre ellas que vean la ciencia como una salida efectiva para entender los problemas de la sociedad y uno de los grandes problemas que hemos visto últimamente por ejemplo es ese negacionismo de la ciencia ¿No?, que la ciencia no sirve para nada y lo vimos en la pandemia, la ciencia fue un negacionismo completo de la ciencia y volver a un oscurantismo en el que la ciencia perdió relevancia y eran más importantes otras cosas y no el conocimiento científico, entonces esa enseñanza de la química, esa enseñanza de la ciencia tiene que volver a eso ¿No? A darle esa vitalidad y generar entre los humanos esa convicción de que somos uno solo, somos una sola especie, que habitamos un solo planeta y que es una nave especial que es la única que tenemos por ahora.

6. ***¿De qué manera la enseñanza de la química favorece la toma de decisiones responsables? ¿qué significado tiene para usted?***

Bueno, yo creo que ya lo había trabajado en las preguntas anteriores, si favorece, claro, el entender por ejemplo que la ciencia no es una construcción de un solo individuo, que la ciencia la construimos todos, que es un acontecimiento histórico ¿Cierto? y lo que nosotros estamos enseñando no es producto de mentes super dotadas, que estamos aquí y a mí me gusta hablarles por ejemplo de la epistemología, no como epistemología en la clase de química, pero si hacerles entender que la química es una ciencia porque se basa en hechos, en experiencias, que es empírica ¿Cierto?, que fue hecha y que ha sido desarrollada históricamente por personas y unos modelos que han trascendido a otros, porque la misma experiencia no la ha demostrado, entonces esa enseñanza de la ciencia que involucre la historia, la misma epistemología, sin ser epistemología en la clase ¿No?, pero que las estudiantes entiendan que las ciencias, es ciencia porque es una construcción humana, social e histórica y no porque el libro de química dice eso, porque estamos precisamente contra vertiendo esa visión reduccionista de la ciencia de que el conocimiento está hecho y ya, lo único que tengo es que aprenderlo ¿Cierto? Sino que es una construcción social, histórica y que nosotros también construimos con ellas conocimiento en el aula.

7. ***¿De qué forma la enseñanza de la química tiene implicaciones éticas y morales? ¿podría darme un ejemplo de usted como las promueve?***

Claro, y yo creo que eso es de lo más valioso que tenemos ahora, esas controversias para enseñar ciencia, porque es poner al estudiante en esa controversia, por ejemplo, con el curso noveno, estaba iniciando un curso “eres lo que comes” y entonces las ponía en la controversia de ¿Qué desayunaban? ¿Qué compuestos químicos estábamos desayunando? Y al final de la actividad las puse a observar un video sobre las bebidas energizantes y entonces entramos en una controversia, ¿Son buenas? ¿Son malas? ¿Por qué las venden? ¿Por qué son tan baratas? ¿Por qué es más barata una bebida de esas que un jugo de frutas? ¿Por qué es mejor eso que beber agua? Entonces esas controversias son lo que nos permite también poner en controversia ese conocimiento, ósea para que enseñe químico, si no es para que ellas se cuiden y cuiden a los demás, entonces claro hay esas controversias. Ahora el año pasado salió una película muy controversial ¿no? Sobre la bomba atómica, entonces la química está allí, claro está implícita en toda la historia de la humanidad, ósea ¿Es buena la bomba atómica? Quién tenga el poder, quien tenga la ciencia, tiene el poder,

entonces poner a las estudiantes en esas controversias siempre fomenta interés por la ciencia primero y segundo nos permite involucrarlas en esa toma de decisiones, ponerlas en esos juegos de roles, que es en realidad CSC, ósea ponerlas a pensar que química no aprenderme la tabla periódica y presentar un examen, química es toda una rama del conocimiento que me permite pensar, racionalizar, apoderarme de un conocimiento que me va a permitir participar activamente en la sociedad y tomar decisiones que tal vez cambian la sociedad.

Anexo 11. Juicios de valor de expertos con respecto al instrumento 2 caracterización formación ciudadana

### Categorías para el análisis del instrumento 2

Dimensión	Afirmaciones	Categoría	Definición
Formación ciudadana en la clase de ciencias	1, 3, 8	Cognitivo	Se busca analizar las percepciones, ideas y creencias respecto al actuar del sujeto cuando se enfrenta a una situación en específico, como se evidencia en las afirmaciones. (Romo, 1998) (Chaux y Ruiz, 2005)
	6, 9	Pensamiento crítico	Percepción frente a la habilidad para analizar y determinar información suministrada de forma objetiva, llevándolo a una toma de decisión responsable. (Reis, 2021)
	4, 5,13	Toma de decisiones	Percepción frente a la participación en actividades de desarrollo social, mostrando una postura crítica frente situaciones que aquejan a la sociedad. (Reis, 2021) (Chaux y Ruiz, 2005)
	11, 12	Criticidad	Percepción respecto a la capacidad de buscar soluciones viables a un problema real y a la capacidad de opinar sobre un tema o situación que se presente en la sociedad. (Morales et al., 2016)
	2, 7, 10	Conciencia social	Percepción sobre la capacidad para comprender aspectos sociales, culturales, éticos, donde es fundamental, la empatía, la sensibilidad cultural, conciencia ética, etc. (Morales et al., 2016)

### Criterios de valoración para el instrumento 2

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA</b> Las afirmaciones que pertenecen a una misma categoría reflejan su relación y bastan para identificar la dimensión.	1. No cumple con el criterio	Las afirmaciones no son suficientes para medir la categoría y la dimensión
	2. Bajo Nivel	Las afirmaciones miden algún aspecto de la categoría.
	3. Moderado Nivel	Se deben incrementar algunas afirmaciones para evaluar la categoría completamente.
	4. Alto Nivel	Las afirmaciones son suficientes.
<b>CLARIDAD</b> Las afirmaciones son comprendidas fácilmente y cumplen con el	1. No cumple con el criterio	Las afirmaciones no son claras.
	2. Bajo Nivel	Las afirmaciones requieren modificaciones en el uso de palabras.
	3. Moderado Nivel	Se requiere una modificación específica de alguno de los términos de las afirmaciones.

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
objetivo de las categorías.	4. Alto Nivel	Las afirmaciones tienen semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> Las afirmaciones tienen relación lógica con las unidades de análisis utilizadas en esta investigación (categorías).	1. No cumple con el criterio	Las afirmaciones no tienen relación lógica con las categorías ni la dimensión.
	2. Bajo Nivel	Las afirmaciones tienen una relación tangencial con las categorías y la dimensión.
	3. Moderado Nivel	Las afirmaciones tienen una relación moderada con las categorías y la dimensión que se está midiendo.
	4. Alto Nivel	Las afirmaciones se encuentran completamente relacionadas con las categorías y la dimensión que se está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> Las afirmaciones cumplen con el objetivo de la categoría y de la dimensión o podrían estar sujetas a modificaciones.	1. No cumple con el criterio	Algunas afirmaciones pueden ser eliminadas o modificadas sin que se vea afectada la medición de la categoría y dimensión.
	2. Bajo Nivel	Una afirmación tiene alguna relevancia, pero otra afirmación puede estar incluyendo lo que mide esta.
	3. Moderado Nivel	Las afirmaciones son relativamente importantes.
	4. Alto Nivel	Las afirmaciones son muy relevantes y deben ser todas incluidas en el instrumento.

Nota. Tomado y adaptado de Cuervo y Escobar (2008)

### Rubrica de valoración promedio de los tres evaluadores para el instrumento 2

CATEGORIAS	AFIRMACIONES	SUFICIENCIA	COHERENCIA	RELEVANCIA	CLARIDAD
Cognitivo	1	3	3	3	3
	3	3	3	4	3
	8	4	4	4	4
Pensamiento critico	6	3	4	4	4
	9	3	4	4	4
Toma de decisiones	4	3	3	4	3
	5	4	4	4	3
Criticidad	11	4	4	4	4
	12	4	4	4	4
Conciencia social	2	4	4	4	4
	7	3	4	3	4
	10	4	4	4	4

### Observaciones

#### Juicio evaluador 1

Cada una de las preguntas está distribuida de manera correcta en el criterio correspondiente, favoreciendo así evaluar el grado de acuerdo o desacuerdo frente a diversas situaciones relacionadas a la formación ciudadana, sin embargo, las encuestas tipo Likert permiten evaluar y analizar la percepción frente a algunas situaciones relacionadas a la temática, mas no permiten caracterizar la formación ciudadana como se plantea en el objetivo del instrumento.

Se sugiere a los investigadores modificar el objetivo del instrumento 1 para que sea acorde con el instrumento y las categorías planteadas en la rúbrica de evaluación del mismo.

### Juicio evaluador 2

Para las afirmaciones 1,3 y 5 mejorar la redacción ya que no son claras

### Juicio evaluador 3

Debería haber 3 afirmaciones para cada categoría

Anexo 12. Juicios de valor de expertos con respecto al instrumento 3 entrevista semiestructurada para la caracterización del nivel de formación ciudadana de los estudiantes

## Categorías para el análisis del instrumento 3

Preguntas	Categoría	Definición
1	Cognitivo	Se busca analizar las percepciones, ideas y creencias respecto al actuar del sujeto cuando se enfrenta a una situación en específico.
3	Pensamiento crítico	Percepción frente a la habilidad para analizar y determinar información suministrada de forma objetiva, llevándolo a una toma de decisión responsable
2	Toma de decisiones	Percepción frente a la participación en actividades de desarrollo social, mostrando una postura crítica frente situaciones que aquejan a la sociedad.
5	Criticidad	Percepción respecto a la capacidad de buscar soluciones viables a un problema real y a la capacidad de opinar sobre un tema o situación que se presente en la sociedad
4	Conciencia social	Percepción sobre la capacidad para comprender aspectos sociales, culturales, éticos, donde es fundamental, la empatía, la sensibilidad cultural, conciencia ética, etc.

## Criterios de valoración para el instrumento 3

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA</b> Las preguntas son pertinentes para hacer medición de la categoría	1. No cumple con el criterio	Las preguntas no son suficientes para medir la categoría.
	2. Bajo Nivel	Las preguntas miden algún aspecto de las categorías.
	3. Moderado Nivel	Se deben incrementar algunas preguntas para evaluar las categorías completamente.
	4. Alto Nivel	Las preguntas son suficientes.
<b>CLARIDAD</b> Las preguntas son comprendidas fácilmente y cumplen con el objetivo de la categoría establecida.	1. No cumple con el criterio	Las preguntas no son claras.
	2. Bajo Nivel	Las preguntas requieren modificaciones en el uso de palabras.
	3. Moderado Nivel	Se requiere una modificación específica de alguno de los términos de las preguntas.
	4. Alto Nivel	Las preguntas tienen semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> Las preguntas tienen relación lógica con las unidades de análisis utilizadas en	1. No cumple con el criterio	Las preguntas no tienen relación lógica con las categorías ni la dimensión.
	2. Bajo Nivel	Las preguntas tienen una relación tangencial con las categorías y la dimensión.

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
esta investigación (categorías).	3. Moderado Nivel	Las preguntas tienen una relación moderada con las categorías y la dimensión que se está midiendo.
	4. Alto Nivel	Las preguntas se encuentran completamente relacionadas con las categorías y la dimensión que se está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> Las preguntas cumplen con el objetivo de la categoría y de la dimensión o podrían estar sujetas a modificaciones.	1. No cumple con el criterio	Algunas preguntas pueden ser eliminadas o modificadas sin que se vea afectada la medición de la categoría y dimensión.
	2. Bajo Nivel	Una pregunta tiene alguna relevancia, pero otra pregunta puede estar incluyendo lo que mide esta.
	3. Moderado Nivel	Las preguntas son relativamente importantes.
	4. Alto Nivel	Las preguntas son muy relevantes y deben ser todas incluidas en el instrumento.

Nota. Tomado y adaptado de Cuervo y Escobar (2008)

### Rúbrica de valoración promedio de los tres evaluadores para el instrumento 3

CATEGORIAS	PREGUNTAS	SUFICIENCIA	COHERENCIA	CLARIDAD	RELEVANCIA
Cognitivo	1	4	4	4	4
Pensamiento crítico	3	3	3	3	4
Toma de decisiones	2	3	4	4	4
Criticidad	5	4	4	4	4
Conciencia social	4	4	4	4	4

### Observaciones

#### Juicio evaluador 1

Se sugiere a los investigadores diseñar al menos dos preguntas por cada categoría presentada para evaluar el nivel de formación ciudadana, esto se debe a que una pregunta por categoría se puede quedar corta para dar cumplimiento al objetivo planteado en el instrumento 2.

#### Juicio evaluador 2

Las preguntas deben ser más específicas con respecto a la información que se quiera obtener y no estar direccionadas a poder ser respondidas con un “sí” o un “no”.

#### Juicio evaluador 3

Considerando que es para una entrevista semiestructurada, significa que algunas preguntas las complementarían para darle la suficiencia.

Anexo 13 Juicios de valor de expertos con respecto al instrumento 4 entrevista semiestructurada para el docente

### Categorías para el análisis del instrumento 4

Preguntas	Categorías	Definición
3	Formación de sujetos críticos	El docente estimula en sus estudiantes la capacidad de analizar, cuestionar y reflexionar de manera objetiva, permitiendo comprender mejor el mundo que los rodea.
4,5	Ciudadanía activa	El docente promueve la importancia de la colectividad y la actitud solidaria, así como el valor del bienestar común.
2,6	Responsabilidad cívica	El docente fomenta valores cívicos (derechos y deberes como ciudadanos), así como promueve una participación activa en temas controversiales que favorecen la toma de decisiones responsables.
7	Ético moral	El docente promueve una cultura cívica basada en valores sólidos que son fundamentales para la construcción de una sociedad justa, democrática y equitativa.

### Criterios de valoración para el instrumento 4

CATEGORIA	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA</b> Las preguntas son pertinentes para hacer medición de la categoría.	1. No cumple con el criterio	Las preguntas no son suficientes para medir la categoría emergente y la dimensión
	2. Bajo Nivel	Las preguntas miden algún aspecto de la categoría emergente.
	3. Moderado Nivel	Se deben incrementar algunas preguntas para evaluar la categoría emergente completamente.
	4. Alto Nivel	Las preguntas son suficientes.
<b>CLARIDAD</b> Las preguntas son comprendidas fácilmente y cumplen con el objetivo de las categorías.	1. No cumple con el criterio	Las preguntas no son claras.
	2. Bajo Nivel	Las preguntas requieren modificaciones en el uso de palabras.
	3. Moderado Nivel	Se requiere una modificación específica de alguno de los términos de las preguntas.
	4. Alto Nivel	Las preguntas tienen semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> Las preguntas tienen relación lógica con las unidades de análisis utilizadas en esta investigación (categorías).	1. No cumple con el criterio	Las preguntas no tienen relación lógica con las categorías emergentes ni la dimensión.
	2. Bajo Nivel	Las preguntas tienen una relación tangencial con las categorías emergentes y la dimensión.
	3. Moderado Nivel	Las preguntas tienen una relación moderada con las categorías emergentes y la dimensión que se está midiendo.
	4. Alto Nivel	Las preguntas se encuentran completamente relacionadas con las categorías emergentes y la dimensión que se está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> Las preguntas cumplen con el objetivo de la categoría y de la dimensión o podrían estar sujetas a modificaciones.	1. No cumple con el criterio	Algunas preguntas pueden ser eliminadas o modificadas sin que se vea afectada la medición de la categoría emergentes y dimensión.
	2. Bajo Nivel	Una pregunta tiene alguna relevancia, pero otra pregunta puede estar incluyendo lo que mide esta.
	3. Moderado Nivel	Las preguntas son relativamente importantes.
	4. Alto Nivel	Las preguntas son muy relevantes y deben ser todas incluidas en el instrumento.

Nota. Tomado y adaptado de Cuervo y Escobar (2008)

## Anexo 16 Propuesta microcurricular

# PROPUESTA MICROCURRICULAR

**Salud en tus manos: Empoderamiento  
ciudadano a través de la  
automedicación responsable**

Por: Luisa Guevara  
Valentina Riaño



## INTRODUCCIÓN

La presente propuesta microcurricular surge de la necesidad de crear un contenido de enseñanza que fortalezca la formación ciudadana desde una controversia sociocientífica en el contexto de un grupo de estudiantes de grado décimo, orientada a la automedicación. Su pertinencia está respaldada por los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional, que como se indica en el apartado de ciencias naturales, para este grado el estudiante debe “Explicar el funcionamiento de algún antibiótico y reconozco la importancia de su uso correcto” (EBC, 2006, p.141). Por lo tanto, se reconoce la importancia de abordar estos contenidos desde la clase de química, pues se establece como supuesto de investigación el desconocimiento sobre el manejo y uso de los medicamentos (antibióticos, antiinflamatorias y antidepresivos) y las implicaciones que tienen en aspectos éticos, políticos, económicos y científicos, entre otros.

Esta propuesta pretende favorecer en las participantes del grado 1101, *pensamiento crítico, toma de decisiones, criticidad, conciencia social y cognitiva*, mediante una serie de actividades, debates y reflexiones, en la cual las estudiantes, son las encargadas de evaluar críticamente, la información relacionada con la automedicación, tomando decisiones conscientes sobre su salud y la de su comunidad. Así mismo, a partir de esta controversia se abordan conceptos básicos de la química orgánica.

La propuesta consta de 6 actividades, cada una de 50 minutos, orientadas a la automedicación y química orgánica. de las cuales cinco van ligadas al proceso de reflexión, pensamiento crítico y a la importancia de la argumentación que es “caracterizada por la exposición de justificaciones respaldadas con garantía y cualificadores” (Martínez, 2014). Finalmente, la sexta actividad es mediada por la realidad aumentada (RA), ya que ofrece oportunidades para mejorar la experiencia educativa al combinar elementos virtuales con el mundo real y fomenta la motivación de las estudiantes.

Dicho lo anterior, es necesario responder a preguntas propias del diseño microcurricular (Mosquera et al., 2003 citado en Parga, 2015) que dan a conocer, entre otras, la intención didáctica de esta propuesta microcurricular. Veamos.

- **Qué se enseña.** Si bien es pertinente la enseñanza del contenido para caracterizar químicamente los medicamentos, este debe procurar tener dimensiones científicas y sociales para interpretar problemáticas que aquejan la sociedad y que pueden ser abordadas en la enseñanza de la química.

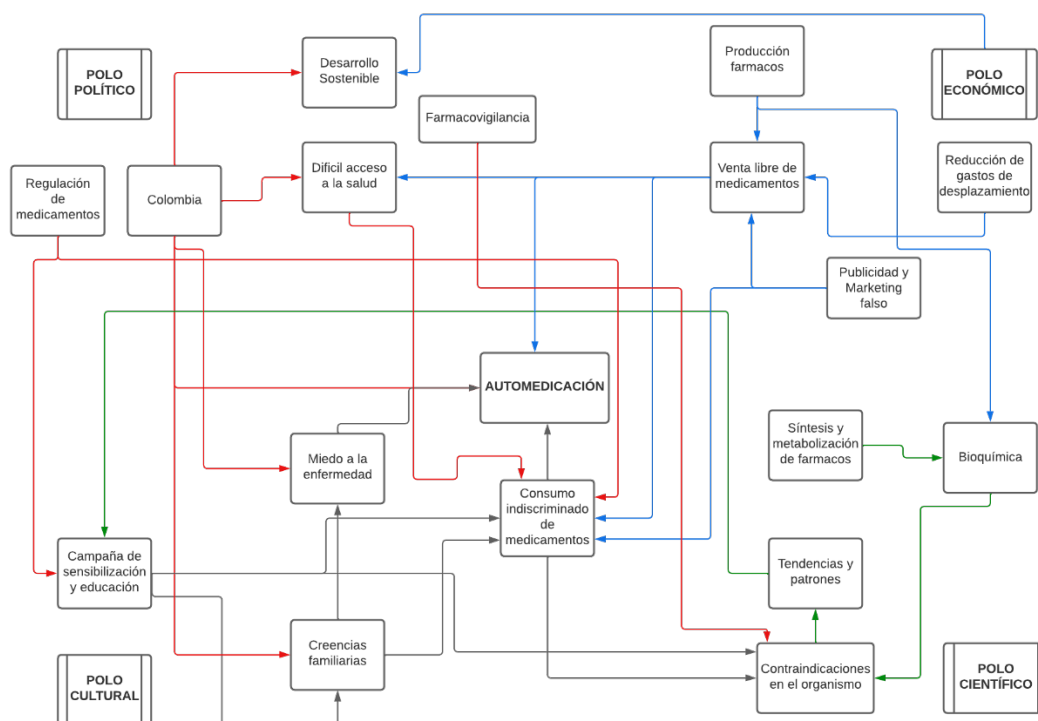
El contenido a trabajar es respecto a la automedicación, que es fundamental no solo para los conocimientos y prácticas médicas, sino también los valores, creencias y normas sociales que influyen en las decisiones individuales y colectivas. El *qué* no solo estudia el contenido de los programas educativos, sino analiza críticamente su abordaje en la enseñanza, las implicaciones de la automedicación, la necesidad de incluir en el currículo

cuestiones sociocientíficas que logren vincular el desarrollo conceptual de la estudiante con situaciones concretas de su entorno.

- **Por qué se enseña.** Esta pregunta justifica porque es necesario enseñar el contenido químico, buscando una transformación conceptual y actitudinal, donde es evidente la preocupación por el desconocimiento de las consecuencias del consumo indiscriminado de medicamentos, que nos obliga a repensar la importancia de ser ciudadanos informados y actuar de manera objetiva.
- **Cómo se enseña.** Se aborda desde una cuestión sociocientífica que se caracteriza por ser un contenido contextualizado y multidimensional, mediado por un recurso tecnológico que innovar y fortalecer el proceso de enseñanza; es por ello que se hace uso de la realidad aumentada.
- **Para qué se enseña.** Está centrado en las competencias que se desean fomentar en un grupo de estudiantes de grado 11 de la institución Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño. Para ello se busca favorecer la formación ciudadana de las estudiantes, mejorando sus habilidades de pensamiento crítico y toma de decisiones informadas. Al abordar temas que están asociados con la ciencia, la política, lo social y cultural, se fomenta en las estudiantes la capacidad de comprender y analizar problemas de la actualidad, propiciando una ciudadanía activa, capaz de contribuir al debate y la construcción de una sociedad más justa.
- **A quién se enseña.** Se propuso la propuesta microcurricular para estudiantes de grado once de la institución educativa Liceo Femenino Mercedes Nariño de Cundinamarca, selección que se hizo por conveniencia, dados los vínculos establecidos en la institución durante la “práctica educativa” y la relación con el grupo Alternaciencias.
- **Cuándo y cuánto se enseña.** El diseño está pensado hasta el abordaje del contenido que permita dar cuenta de las dimensiones de la CSC. En un tiempo estimado de 1 mes, en los que se desarrollan 5 sesiones cada una de 50 minutos.
- **Con qué se enseña.** Hace referencia a los recursos utilizados durante el desarrollo de la propuesta microcurricular, los cuales son artículos, videos, App realidad aumentada, debates y guías.
- **Evaluación** (qué evaluar, cuándo evaluar, con qué evaluar, por qué y para qué evaluar). Será desde el inicio y a lo largo del proceso, hasta ver favorecimiento de la formación ciudadana desde las dimensiones propuestas, la argumentación de las participantes, su actitud, entre otras.

**Objetivo investigativo:** Evaluar la implementación de la propuesta microcurricular desde los aportes de la controversia sociocientífica sobre la automedicación y la RA para la formación ciudadana. Para ello, esta propuesta microcurricular fue diseñada desde el mapeo de la controversia la automedicación (Figura 1) dividida en cuatro polos fundamentales que orientaron la creación de los contenidos conceptuales y actitudinales.

Figura 1. Mapeo de la controversia la automedicación.



Fuente. Adaptada de España et al. (2023, p.6).

Tabla 1 Contenidos abordados desde la CSC y mapeo de la automedicación

Polo o dimensión	Descripción	Contenido
<b>Polo Político</b>	Influencia en las políticas públicas de salud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación de medicamentos</li> <li>Difícil acceso a la salud</li> </ul>
<b>Polo Económico</b>	Información sobre la comercialización, regulación y practica de la automedicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Venta libre de medicamentos</li> <li>Consumo indiscriminado de fármacos</li> </ul>
<b>Polo Científico</b>	Evidencias científicas que permitan dar a conocer los posibles riesgos de la automedicación a nivel bioquímico en el organismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contraindicaciones en el organismo</li> <li>Síntesis y metabolización en los fármacos</li> <li>Reconocimiento de grupos funcionales en el principio activo del medicamento.</li> </ul>
<b>Polo Cultural</b>	Influencia en cómo se percibe y se aborda la automedicación en diferentes contextos culturales, para promover prácticas de salud segura y responsable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campaña de sensibilización y educación</li> <li>Toma de decisiones respecto al consumo de medicamentos sin prescripción médica</li> <li>Creencias familiares y noticias difundidas por medios de comunicación</li> </ul>

Nota. Fuente. Adaptada de España et al. (2023, p.6).

## SESIÓN 1. Diagnóstico

El docente investigador inicia la sesión con un diagnóstico para identificar los conocimientos de las estudiantes sobre la automedicación; así mismo sobre cuál es el medicamento que consumen regularmente y cómo su entorno puede llegar a ser una influencia en la toma de medicamentos sin preinscripción, ya que permite respaldar el ¿por qué? es importante abordar esta CSC en la clase de química.

INSTITUCIÓN \_\_\_\_\_ GRADO \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_

Lea con atención las siguientes preguntas y responda con la mayor sinceridad.

1. ¿Ha tomado medicamentos sin preinscripción médica?

Si  No

2. ¿Cuántas veces, en el último mes, ha consumido medicamentos sin preinscripción médica?

1-2  3-5  6 o más veces  Ninguna vez   
Veces Veces

3. ¿Para qué síntomas toma medicamentos sin preinscripción médica?

Dolor de  Cólicos  Gripe  Dolores  Otro   
cabeza menstruales musculares

No consumo medicamentos   
sin preinscripción médica

4. ¿Cuál es el motivo por el cual consume medicamentos sin preinscripción medica?

No me  Me lo  Lo investigue  Ahorro   
gusta ir al medico recomendaron en la web tiempo y  
N/A  dinero

5. Al tomar medicamentos sin preinscripción medica ¿De dónde ha obtenido información sobre ellos?

Personal de la droguería  Familia  Me automedico  Medios de comunicación  Otros   
por Decisión propia  
N/A

6. ¿Cuál es el medicamento que más consume sin preinscripción medica?

---

7. ¿Usted conoce las consecuencias del consumo indiscriminado de medicamentos que puede llegar a afectar su organismo?

Si  No

Si la respuesta anterior fue **Si** mencione ¿Cuáles podrían ser las consecuencias del uso indiscriminado de medicamentos?

---

---

8. ¿Conoce alguna herramienta tecnológica que le permita identificar el riesgo del consumo de medicamentos?

Si  No

Si la respuesta anterior fue **Si** mencione ¿Cuál es la herramienta tecnológica?

---

## SESIÓN 2. CONSTRUYE TU ARGUMENTO

Identificar el nivel argumentativo de las estudiantes a partir de su pensamiento crítico, es importante ya que permite evidenciar las posturas, opiniones e inferencias que tienen las mismas a partir de un tema controversial, para este caso es la automedicación, por esta razón es importante evaluar el pensamiento crítico y el nivel argumentativo de los estudiantes.

<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b>	Construye tu argumento
<b>TIEMPO O DURACION DE LA ACTIVIDAD</b>	50 minutos
<b>OBJETIVO</b>	Identificar el nivel de la habilidad de pensamiento crítico, análisis argumentativo, de las estudiantes de grado 1101, respecto a una controversia sociocientífica relacionada con la autoadministración de algunos medicamentos.
<b>CONTENIDO</b>	Nivel argumentativo frente a la controversia de la automedicación
<b>RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ministerio de Salud. (2020). La automedicación reduce la efectividad de los fármacos y pone en peligro los tratamientos contra infecciones [Nota de prensa]. Recuperado de <a href="https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/314723-la-automedicacion-reduce-la-efectividad-de-los-farmacos-y-pone-en-peligro-los-tratamientos-contrainfecciones">https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/314723-la-automedicacion-reduce-la-efectividad-de-los-farmacos-y-pone-en-peligro-los-tratamientos-contrainfecciones</a></li><li>• Semana. (2021, 28 de julio). Expertos aseguran que automedicación en Colombia aumentó un 80% por la pandemia [Artículo de noticias]. Recuperado de <a href="https://www.semana.com/nacion/articulo/expertos-aseguran-que-automedicacion-en-colombia-aumento-un-80-por-la-pandemia/202118/">https://www.semana.com/nacion/articulo/expertos-aseguran-que-automedicacion-en-colombia-aumento-un-80-por-la-pandemia/202118/</a></li><li>• Universidad de Guadalajara. (2020,01 de julio). Especialista advierte sobre la automedicación y su riesgo para la salud. Recuperado de <a href="https://www.udg.mx/es/noticia/especialista-advierteresobre-la-automedicacion-y-su-riesgo-para-la-salud">https://www.udg.mx/es/noticia/especialista-advierteresobre-la-automedicacion-y-su-riesgo-para-la-salud</a></li><li>• El País. (2002, 10 de diciembre). Los niños consumen antibióticos en exceso. Diario El País. Recuperado de <a href="https://elpais.com/diario/2002/12/10/salud/1039474802_850215.html">https://elpais.com/diario/2002/12/10/salud/1039474802_850215.html</a></li></ul>
<b>EVALUACIÓN</b>	Rubrica 1

### Metodología

El docente investigador da inicio a la sesión, conformando grupos de cuatro estudiantes cada uno, posterior a esto, a cada grupo se le proporcionara un artículo de una controversia sociocientífica asociada a la autoadministración de algunos medicamentos.

Seguido a lo anterior, los grupos tendrán que dar solución de las preguntas orientadoras planteadas allí, para conocer su postura inicial frente a la controversia.

Para finalizar, se realizará un debate orientado por el docente, para que las estudiantes tengan un espacio de dialogo en el que expongan su postura frente a la automedicación, con base en la información proporcionada en cada uno de los artículos.

### Rubrica 1 Evaluación para ejercicio de debate

Competencia	En ocasiones	Algunas veces	Siempre
Nivel de argumentación	Las ideas argumentadas no presentan sustento alguno con la temática abordada.	Algunas de las ideas que se argumentan presentan un sustento coherente con la temática abordada.	Todas las ideas que se argumentan presentan un sustento coherente con la temática abordada.
Fluidez	No muestra fluidez ni coherencia con las ideas que expresa.	Se limita a dar a conocer sus ideas, mostrando poca fluidez durante el debate.	Durante la actividad se muestra fluidez al dar a conocer su postura
Conclusiones	No hubo conclusiones	Las conclusiones muestran un nivel de análisis medio, sin embargo, presentan una reflexión sobre la temática.	Las conclusiones muestran un nivel de análisis significativo, llegando a una reflexión profunda sobre la temática
Participación	No Participa activamente del debate, y no escucha a sus compañeros ni analiza los argumentos.	Participa de manera limitada en el debate, de igual manera escucha y respeta los argumentos de sus compañeros.	Participa activamente del debate, escuchando a sus compañeros y analizando sus argumentos.

Fuente. Tomado y adaptado de Rubrica para el ejercicio debate, Universidad Estatal de Sonora (s.f).

## **Expertos aseguran que automedicación en Colombia aumentó un 80 % por la pandemia**

*Por la covid-19, muchos pacientes prefieren no salir de casa y recurrir a medicamentos de fácil acceso. Esta práctica no es recomendable y puede tener efectos nocivos a largo plazo.*

En Colombia es normal que las personas tomen medicamentos por iniciativa propia para tratar dolores crónicos. Sin embargo, según los expertos esta es una práctica poco recomendable que aumentó por la pandemia. La información falsa en internet, los supuestos tratamientos que personas cercanas recomiendan o las cadenas de WhatsApp, que no tienen ningún rigor científico detrás, así como el desconocimiento del dolor crónico y la facilidad para comprar medicamentos en el país, son algunos de los motivos principales para la automedicación.

Desde el inicio de la pandemia prácticamente todos los esfuerzos del sistema de salud se han focalizado en la atención de quienes se contagian. Esto ha derivado en un aumento muy significativo de personas que no han podido continuar sus tratamientos, no han sido atendidas o no han recibido un diagnóstico oportuno. Esta falta de seguimiento y cuadros de dolor permanentes han incentivado la automedicación, situación que preocupa por sus innumerables riesgos.

A propósito, Felipe Mejía, presidente de la Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor (ACED) aseguró que tomar medicamentos de fácil acceso como analgésicos y antiinflamatorios sin ninguna asesoría especializada es muy peligroso, entre otras cosas porque el alivio temporal que estos producen oculta las enfermedades de base que lo ocasionan, lo que prolonga un diagnóstico preciso y hace crónico el dolor.

El hecho de que un dolor se vuelva crónico es solo uno de los efectos adversos generados por la automedicación. El consumo recurrente o en altas dosis y la combinación de medicinas sin supervisión médica también puede provocar que las sustancias se acumulen en el organismo y causen complicaciones como sangrado gastrointestinal, falla renal, daño hepático (hígado) o problemas cardiovasculares, especialmente entre pacientes de edad avanzada o con patologías preexistentes que ya son tratadas con otras medicinas base.

*Nota.* Tomado de Semana (2021, 28 de julio).

### **Los niños consumen antibióticos en exceso**

*Muchas infecciones respiratorias se tratan innecesariamente con estos fármacos*

La Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC) ha alertado sobre el elevado y en muchas ocasiones innecesario consumo de antibióticos entre los niños que están en edad escolar por infecciones respiratorias (catarro común, gripe, faringoamigdalitis, otitis, sinusitis, bronquiolitis y neumonía), que constituyen la principal causa de fiebre en este grupo de población.

De acuerdo con datos de la SEIMC, España es el segundo país de la Unión Europea con el más elevado consumo de antibióticos, sobre todo en pediatría, especialidad en la que el 35% de los medicamentos que se emplean corresponden a este grupo terapéutico.

Fuente. Imágenes en línea Word - Bing

Las dos consecuencias más destacadas de este alto e innecesario consumo de antibióticos, tanto entre los adultos como entre los niños, son el aumento del gasto sanitario y el impacto que puede causar en la aparición de resistencias bacterianas, que neutralizan la acción del antibiótico. La automedicación y la automedicación encubierta (petición al médico de un determinado fármaco) son en gran medida responsables de este fenómeno.

Éste es el caso del neumococo, una de las bacterias más implicadas en la patología infecciosa del aparato respiratorio en los niños, que está sufriendo una evolución en el patrón de resistencias.

Un artículo publicado en 1995 en el Journal American Medical Association (JAMA) demostraba que cada año se prescriben millones de antibióticos en los países desarrollados de modo innecesario: más de 17 millones se emplean para infecciones respiratorias no específicas de las vías altas, 16 millones para bronquitis y 13 millones para faringoamigdalitis.

*Nota.* Tomado de El País (2002, 10 de diciembre)

## **La automedicación reduce la efectividad de los fármacos y pone en peligro los tratamientos contra infecciones**

*La resistencia antimicrobiana se ha convertido en una de las mayores amenazas para la salud pública*

La automedicación y el uso inadecuado de fármacos puede producir resistencia antimicrobiana, es decir, provocar que las bacterias, virus, hongos y parásitos sufran cambios que los hagan resistentes a los medicamentos utilizados para tratarlos, reduciendo así la efectividad de los fármacos y poniendo en riesgo la salud de las personas, advirtió la Dirección General de Medicamentos Insumos y Drogas (Digemid) del Ministerio de Salud (Minsa).

En el marco de la Semana Mundial de Concienciación sobre el uso de los antimicrobianos 2020, Ponce detalló que, como consecuencia del incremento de la resistencia a los antimicrobianos a nivel global, las infecciones requieren de tratamientos más complejos y prolongados, causan mayores costos económicos, periodos de hospitalización más largos, secuelas y una tasa de mortalidad más alta. Se ha convertido en una de las mayores amenazas para la salud pública.

De mantenerse esta tendencia, en el futuro las infecciones por gérmenes fármaco-resistentes podrían convertirse en la primera causa de muerte de la población humana, generando no solo consecuencias en la salud de las personas, sino también un considerable impacto económico y social.

Para reducir los niveles de la resistencia antimicrobiana, la directora de la Digemid recomendó a la población evitar la automedicación, cumplir estrictamente los tratamientos recetados por su médico y solicitar orientación sobre el uso de los medicamentos al químico farmacéutico. Como parte de las actividades que se realizarán durante la Semana Mundial de Concienciación sobre el uso de los antimicrobianos 2020, la Digemid ha organizado para el 19 y 20 de noviembre la Reunión Técnica Internacional “Uso Racional de Antimicrobianos con Enfoque de Una Salud”

Entre las ponencias que se presentarán figuran Implementación de la vigilancia del Consumo de Antimicrobianos por la metodología de la Organización Mundial de la Salud y Proyecto de las Agencias Reguladoras de Medicamentos de la Región en apoyo a la contención de la Resistencia a los Antimicrobianos a cargo de expertos de la OMS y la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

*Nota.* Tomado de Ministerio de Salud. (2020)

## **Especialista advierte sobre la automedicación y su riesgo para la salud**

*Hasta un 60% de la población practica la automedicación*

Especialista advierte sobre la automedicación y sus riesgos para la salud. Los órganos más afectados por la utilización de forma indiscriminada y sin prescripción médica, principalmente por analgésicos y antiinflamatorios, son el hígado y los riñones. La doctora Lorena Valerdi Contreras, jefa de la División de Medicina del Antiguo Hospital Civil de Guadalajara “Fray Antonio alcalde”, dio a conocer que algunas de las consecuencias derivadas de la automedicación se dan en órganos vitales.

“Hay personas que son susceptibles y el simple hecho de tomar por corto tiempo algún analgésico o antiinflamatorio puede ocasionar daños renales, muchas veces irreversibles”, explicó. Asimismo, mencionó que en otros casos puede ocasionar daño hepático. En el aparato digestivo se puede desarrollar gastritis, enfermedad por reflujo, e incluso úlceras gástricas y duodenales.

Lo más frecuente es la automedicación con analgésicos o antiinflamatorios, pero también el uso de suplementos y medicamentos que se utilizan para bajar de peso pone en riesgo la salud de las personas. “Es un tema verdaderamente alarmante porque hay muchos reportes de daños en el hígado, irreversibles incluso, con el uso de estos suplementos y productos que se venden sin ningún tipo de regulación sanitaria. Los medicamentos para bajar de peso, que no son muchos los que se pueden usar, definitivamente deben ser prescritos por personal médico especializado en el área”.

Valerdi Contreras explicó que en ocasiones el paciente que utiliza estos medicamentos para perder peso tiene enfermedades coexistentes como hipertensión arterial, problemas de tiroides, y otros que pueden complicarse y generar alteraciones en el organismo por el uso sin el escrutinio médico correspondiente.

“Desafortunadamente son productos que están al alcance de la población y el riesgo para la salud es alto. Por eso la responsabilidad de quien lo consume debe ser prioridad. Hay que estar muy atentos”, agregó. La especialista recomienda no automedicarse y siempre acudir al médico ante cualquier malestar que se tenga por más sencillo que parezca. “El correcto diagnóstico del paciente va a hacer que el médico dé un tratamiento específico”, concluyó Valerdi Contreras.

*Nota.* Tomado de Universidad de Guadalajara. (2020,01 de julio)

### **Preguntas orientadoras**

Responda las siguientes preguntas, teniendo en cuenta el artículo y su opinión respecto a la temática.

1. ¿Cuáles considera son los riesgos de automedicarse sin la supervisión de un profesional de la salud?
2. Mencione ¿cuáles son para usted los medicamentos más comúnmente utilizados y por qué?
3. ¿Qué papel cumplen los medicamentos con respecto a la resistencia con los antibióticos?
4. ¿Considera que la automedicación se debe a la presión que ejerce su círculo social o existen diversos factores que conllevan a ello?
5. ¿Cuál cree usted que es el impacto de las redes sociales, medios de comunicación y páginas web en la automedicación?

### SESION 3. ¡BINGO!

Caracterizar los conocimientos y conceptos previos respecto a la química orgánica en los estudiantes se considera pertinente debido a que la temática de interés está relacionada con la autoadministración de medicamentos, donde la mayoría de estos son sintetizados a partir de compuestos orgánicos, se considera necesario contar con las bases conceptuales para posibilitar una opinión y postura más crítica frente a la controversia.

<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b>	¡BINGO!
<b>TIEMPO O DURACION DE LA ACTIVIDAD</b>	50 minutos
<b>OBJETIVO</b>	Identificar los conocimientos previos de las estudiantes de grado once frente a los conceptos asociados a la química orgánica.
<b>CONTENIDO</b>	Conceptos asociados a la química orgánica
<b>RECURSOS</b>	Cartón de bingo, enlace de la guía de apoyo <a href="https://www.canva.com/design/DAGBR1n5kvM/vgpwBvt9qK-_pbIloX9URg/edit?utm_content=DAGBR1n5kvM&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link2&amp;utm_source=sharebutton">https://www.canva.com/design/DAGBR1n5kvM/vgpwBvt9qK-_pbIloX9URg/edit?utm_content=DAGBR1n5kvM&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link2&amp;utm_source=sharebutton</a>
<b>EVALUACIÓN</b>	Rubrica 2

#### Metodología

Las docentes encargadas proporcionan una guía detallada con los conceptos básicos sobre la química orgánica, para que en la siguiente sesión las estudiantes logren identificar los grupos funcionales dentro de la estructura de los medicamentos que se van a trabajar en la aplicación de realidad aumentada.

Posterior a lo planteado, se da inicio al bingo, el cual cuenta con 20 conceptos referentes a la química orgánica para que las estudiantes establezcan relaciones con la guía anteriormente proporcionada.

Finalmente, se realiza una actividad para que las estudiantes relacionen diferentes grupos funcionales con su estructura, esto con la finalidad de evaluar el desarrollo conceptual asociado a la temática en los mismos.

## Rubrica 2 evaluación de los conceptos en química orgánica

<b>Criterios</b>	<b>Excelente (5 puntos)</b>	<b>Bueno (4 puntos)</b>	<b>Aceptable (3 puntos)</b>	<b>Necesita mejora (1 a 2 puntos)</b>
Comprensión	Demuestra una comprensión de los conceptos trabajados durante la sesión y puede explicarlos con claridad	Muestra una comprensión adecuada de los conceptos trabajados durante la sesión y puede explicar la mayoría de ellos	Muestra una comprensión básica de los conceptos trabajados durante la sesión, pero tiene dificultades para explicarlos con claridad	No demuestra una comprensión adecuada de los conceptos y tiene dificultades para explicarlos
Precisión	Utiliza un lenguaje preciso y científico al identificar los conceptos de química orgánica, evitando confusiones y errores	Utiliza un lenguaje adecuado al identificar los conceptos de química orgánica, pero comete algunos errores o confusiones.	Utiliza un lenguaje básico al identificar los conceptos de química orgánica, lo que ocasionalmente conduce a confusiones o errores.	Utiliza un lenguaje inadecuado al identificar los conceptos de química orgánica, lo que puede generar errores significativos.
Participación	Participa activamente de la actividad propuesta, contribuyendo de manera significativa al grupo.	Participa adecuadamente en la actividad propuesta, aunque puede mejorar su contribución al grupo.	Participa de manera limitada en la actividad, con contribuciones mínimas al trabajo.	No participa activamente en la actividad, con falta de contribución al trabajo.

*Nota.* Fuente. Elaboración propia.

35

6

Nombre \_\_\_\_\_

Grado \_\_\_\_\_

7

# BINGO


**INSTRUCCIONES**

**HOW TO PLAY**

Completa el cartón del bingo escogiendo 12 números del 1 al 20 aleatorios.

Las docentes a cargo tendrán una ruleta donde a medida que va saliendo el número, se dará una definición de un concepto, tendrá que identificar el concepto y ubicarlo en el cartón.

¡La primera persona que complete el cartón y 5 conceptos correctos tiene que gritar "bingo" y ganara!

Nota. Elaboración propia.



1. **Hidrocarburos:** Compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno.
2. **Alcanos:** Hidrocarburos saturados que solo contienen enlaces simples carbono-carbono.
3. **Alquenos:** Hidrocarburos que contienen al menos un doble enlace carbono-carbono.
4. **Alquinos:** Hidrocarburos que contienen al menos un triple enlace carbono-carbono.
5. **Haluros de alquilo:** Compuestos orgánicos que contienen un átomo de halógeno (flúor, cloro, bromo o yodo) unido a un átomo de carbono.
6. **Alcoholes:** Contienen el grupo hidroxilo (-OH) unido a un átomo de carbono saturado.
7. **Éteres:** Tienen un átomo de oxígeno unido a dos grupos alquilo o arilo. Ejemplo:
8. **Aldehídos:** Contienen el grupo funcional carbonilo (C=O), donde el carbono está unido a al menos un átomo de hidrógeno y un grupo alquilo o arilo.
9. **Cetonas:** Tienen un grupo carbonilo donde el carbono está unido a dos grupos alquilo o arilo.
10. **Ácidos carboxílicos:** Contienen el grupo carboxilo (-COOH), que consta de un grupo carbonilo y un grupo hidroxilo unidos al mismo átomo de carbono.
11. **Ésteres:** Tienen un grupo carboxilo (-COO-) unido a un átomo de carbono que, a su vez, está unido a un grupo alquilo o arilo.
12. **Amidas:** Contienen el grupo funcional -CONH<sub>2</sub>, donde el átomo de carbono está unido a un grupo amino (-NH<sub>2</sub>) y un grupo carbonilo.
13. **Aminas:** Contienen el grupo amino (-NH<sub>2</sub>) unido a un átomo de carbono saturado o insaturado.
14. **Enlace covalente:** Tipo de enlace químico en el cual los átomos comparten pares de electrones
15. **Nomenclatura IUPAC:** Sistema de nomenclatura oficial para nombrar compuestos orgánicos establecido por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada
16. **Grupo funcional:** Un átomo o conjunto de átomos que confiere propiedades químicas específicas a una molécula.
17. **Carbono:** Elemento que es esencial en la química orgánica porque forma la base de todas las moléculas orgánicas
18. **Sustituyente:** Átomo o grupo de átomos que reemplaza a otro átomo en una molécula orgánica
19. **Enlace sigma:** Es el tipo más fuerte de enlace químico
20. **Enlace pi:** Este enlace se encuentra comúnmente en moléculas que tiene doble o triple enlace y estos son muy débiles.

*Nota.* Elaboración propia.

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

# RECONOCIENDO LA ESTRUCTURA

Identifica las estructuras y relaciona las columnas

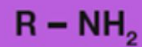
Amina

---



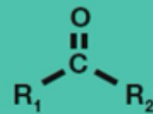
Cetona

---



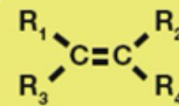
Ácido  
Carboxílico

---



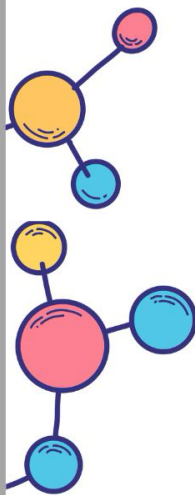
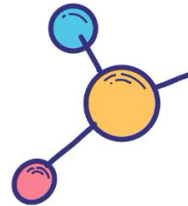
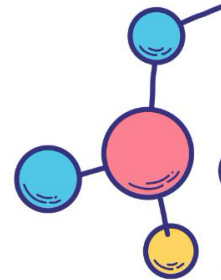
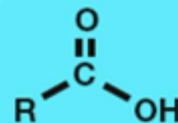
Alcohol

---



Alqueno

---



Nota. Elaboración propia

## SESION 4. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA

Para abordar la problemática referente a la automedicación, es necesario que la sesión se desarrolle en dos momentos, el primero hace referencia a la introducción de los conceptos básicos de la química orgánica: Importancia del carbono, tetra valencia y grupos funcionales. En segunda instancia, las docentes investigadoras abordan la automedicación como problemática, haciendo énfasis es los medicamentos, su principio activo y como estos se metabolizan en el cuerpo humano, esto con el fin de sensibilizar a las estudiantes sobre la autoadministración de medicamentos y el cómo esta práctica puede tener efectos adversos sobre las personas que la realizan.

<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b>	Introducción a la química orgánica
<b>TIEMPO O DURACION DE LA ACTIVIDAD</b>	90 minutos
<b>OBJETIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprender los conceptos asociados a la química orgánica</li><li>• Relacionar los medicamentos con la estructura orgánica de su principio activo</li><li>• Concientizar sobre el consumo indiscriminado de medicamentos sin preinscripción médica.</li></ul>
<b>CONTENIDO</b>	Conceptos básicos asociados a la química orgánica y metabolización y principios activos de los medicamentos
<b>RECURSOS</b>	Presentación <a href="https://www.canva.com/design/DAGAZoEakuw/ITZUngZQp7YfkVF9ETZecQ/edit?utm_content=DAGAZoEakuw&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link2&amp;utm_source=sharebutton">https://www.canva.com/design/DAGAZoEakuw/ITZUngZQp7YfkVF9ETZecQ/edit?utm_content=DAGAZoEakuw&amp;utm_campaign=designshare&amp;utm_medium=link2&amp;utm_source=sharebutton</a>

### Metodología

Con la lectura sugerida en la sesión 3: *Material de apoyo para la química orgánica*, La docente investigadora explica la importancia del carbono en relación con su capacidad para formar una variedad de compuestos mediante enlaces covalentes estables y su versatilidad estructural. Estas características hacen que el carbono sea el elemento base de la química orgánica. para ello es importante mencionar su tetra valencia, así mismo pasando por los grupos funcionales que son los encargados de determinar la mayoría de las propiedades químicas de estos compuestos.

Por consiguiente, las docentes investigadoras realizarán una introducción con todo lo referente a medicamentos: definición, clasificación, procesos de metabolización y eliminación, detalle de los principales órganos involucrados por el consumo indiscriminado, sus posibles efectos adversos e importancia de un uso responsable de los mismos.

Finalmente se implementará una actividad donde las estudiantes tendrán que contar un *Story time* acerca de situaciones referentes a la automedicación y hacer una reflexión sobre esta práctica.

## SESIÓN 5. LLEVÉMOSLO A LA REALIDAD AUMENTADA

Incorporar la realidad aumentada en esta propuesta microcurricular permitirá fortalecer en las estudiantes los cuatro polos los cuales son económico, político, científico y cultural combinando la tecnología moderna con la educación para la salud.

Al interactuar con escenarios simulados las estudiantes podrán desarrollar habilidades críticas para tomar decisiones acertadas frente a situaciones relacionadas con la automedicación, además de fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemáticas de manera consciente y coherente. La aplicación desarrollada permitirá a las estudiantes identificar los riesgos asociados con la autoadministración de algunos medicamentos, incluidos los efectos secundarios y las contraindicaciones en la salud humana.

Es importante incorporar casos simulados en el aula, esto se debe al impacto de estos en el estudiante, ya que estos permiten generar una postura crítica frente a diversas situaciones y/o problemáticas a las que están expuestos constantemente, esto busca incentivar la toma de decisiones acertadas frente a situaciones específicas, desde un panorama completo de dicha situación favoreciendo la participación activa y pensando en el bienestar común de la sociedad.

<b>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>Llevémoslo a la realidad aumentada</b>
<b>TIEMPO PARA LA ACTIVIDAD</b>	90 minutos
<b>OBJETIVO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los riesgos de la automedicación como una práctica recurrente.</li><li>• Reconocer las características, usos, contraindicaciones, grupos funcionales, que están presentes en los medicamentos utilizados en la aplicación “INFOMED”</li><li>• Analizar el desarrollo de habilidades de toma de decisiones, análisis argumentativo y conciencia social, a partir de un caso simulado</li></ul>
<b>CONTENIDO</b>	Utilizar la realidad aumentada en el aula para propiciar a las estudiantes un acercamiento referente a los medicamentos más consumidos en su entorno, además de otros aspectos como la estructura, el principio activo y las afecciones que pueden llegar a tener sobre el organismo.
<b>RECURSOS</b>	Aplicación realidad aumentada INFOMED, Guía de instrucciones para utilizar la realidad aumentada y fotocopias de actividad.
<b>RUBRICA</b>	Rúbrica 3 (conoce el medicamento) y Rúbrica 4 (caso simulado)

## **Metodología**

Las docentes dan inicio a la sesión socializando las generalidades y herramientas que proporciona la aplicación *INFOMED*, para ello, se proporciona una guía con las instrucciones básicas para su instalación y uso, durante el desarrollo de la sesión se considera pertinente nombrar cierto aspectos referente al impacto de las industrias farmacéuticas mediante sus estrategias de marketing, donde las mismas pueden llegar a promover un uso inapropiado de los diferentes fármacos, además de incentivar su consumo sin preinscripción médica.

En segundo lugar, se da inicio a la actividad “Conoce el medicamento”, en la cual las estudiantes a partir de la aplicación “INFOMED” podrán visualizar las estructuras químicas, usos, contraindicaciones y órganos afectados de los medicamentos utilizados para esta actividad, y según el objetivo mencionado anteriormente.

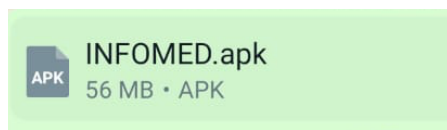
Finalmente, con el objetivo de analizar el desarrollo de las habilidades de formación ciudadana seleccionadas, las docentes investigadoras proponen un caso simulado relacionado con una situación cotidiana sobre automedicación, luego de socializado y expuesto el caso, se dividen en grupos de 10 estudiantes, a cada uno de estos se le asigna un rol diferente relacionado con el caso, esto se hace para conocer las diferentes posturas y perspectivas de la estudiantes frente a la problemática a partir de un rol designado.

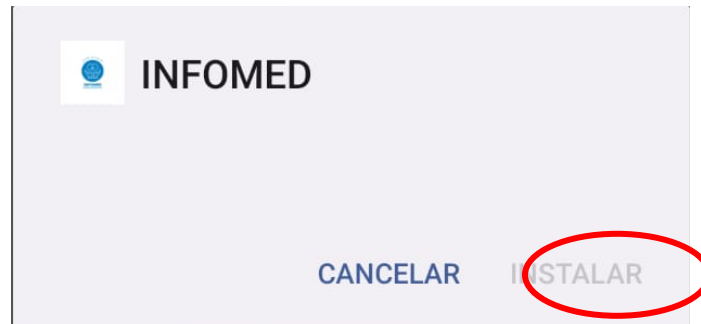
## **Manual de cómo utilizar INFOMED**

La aplicación *INFOMED* fue diseñada para informar a una población de estudiantes de grado once de la institución educativa Liceo Femenino Mercedes Nariño, sobre los riesgos de practicar la automedicación, fortaleciendo su formación ciudadana desde esta CSC.

## **Instrucciones para descargar en un dispositivo móvil**

1. Descargar la aplicación “INFOMED”





2. Una vez instalada, el usuario debe abrir la aplicación desde el icono correspondiente en la pantalla de inicio de su dispositivo.



3. Al iniciar la aplicación por primera vez, puede requerir autorización de uso de la cámara del dispositivo para detectar objetos y superficies.
4. Para iniciar la experiencia de realidad aumentada apuntar con la cámara hacia el documento impreso con la marca del medicamento, donde podrá visualidad en su dispositivo el modelo 3D.

Estructura química	
<b>Formula química</b>	<chem>C15H14N2O5S</chem>
<b>Principio activo</b>	Amoxicilina
<b>Usos</b>	Este medicamento está indicado para el tratamiento de infecciones bacterianas y no sirve para tratar infecciones víricas como la gripe o el catarro.
<b>Advertencias</b>	<p>Consulte a su médico antes de empezar a tomar Amoxicilina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene mononucleosis infecciosa (fiebre, dolor de garganta, glándulas hinchadas y cansancio extremo)</li> <li>• Tiene problemas de riñón</li> <li>• Tiene problemas de estreñimiento</li> <li>• No orina regularmente</li> </ul>
<b>Información adicional</b>	<p>El consumo de la Amoxicilina puede llegar a afectar órganos y puede llegar a causar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inflamación del intestino grueso (colon) con diarrea (algunas veces con sangre), dolor y fiebre</li> <li>• pueden aparecer efectos adversos graves en hígado</li> </ul>

5. Disfruta la experiencia de la realidad aumentada.

**Actividad: Identificación de grupos funcionales**

A partir de la experiencia con la aplicación “INFOMED”, diligencia la siguiente tabla.

Medicamentos	Usos	Contraindicaciones	Órganos afectados	Grupos funcionales (Can)				
				Alcohol	Cetona	Aldehído	Ester	Ac. Carboxílico
Acetaminofén								
Amoxicilina								
Ibuprofeno								
Fluoxetina								
Enalapril								

### Rúbrica 3 Evaluación de los conocimientos obtenidos con la aplicación INFOMED

NIVEL	COHERENCIA	PERTINENCIA	SUFICIENCIA
1	Las respuestas son confusas, dificultando la comprensión del tema	La respuesta no es pertinente para evaluar ya que la mayoría de estas no abordan adecuadamente los ítems planteados. Se muestra una falta de comprensión de los requisitos de la actividad.	Las respuestas planteadas no son suficientes para evaluar y carecen de la información necesaria para abordar los ítems de manera adecuada.
2	Las respuestas son comprensibles. Puede haber algunas inconsistencias o falta de claridad.	La respuesta requiere modificaciones para evaluar, pero hay una cantidad significativa de contenido poco relacionado	Las respuestas planteadas son suficientes para evaluar, pero no proporcionan toda la información necesaria para abordar completamente los ítems.
3	Las respuestas son claras, bien estructuradas y muestran una comprensión profunda del tema	La respuesta se considera pertinente para evaluar ya que abordan directamente los ítems planteados, sin desviarse del tema. Se demuestra una comprensión clara.	Las respuestas planteadas son suficientes para evaluar ya que proporciona información adecuada y completa para abordar completamente los ítems planteados. No falta ningún aspecto importante del tema.

*Nota.* Fuente. Elaboración propia

#### Actividad: Caso simulado

A cada grupo se le asignara un rol, los cuales se distribuyen de la siguiente manera.

<b>Personaje 1</b>	Margarita
<b>Personaje 2</b>	Personal de la droguería
<b>Personaje 3</b>	Ministerio de Salud y Protección Social

Para ello se conformarán grupos de 10 estudiantes. Cada grupo contará con un tiempo de 25 minutos para defender su postura de acuerdo con el rol correspondiente.

#### Preguntas para debatir

1. ¿Cuál es su opinión frente a la situación presentada?
2. ¿Para usted quién sería el responsable de este acto de negligencia?
3. ¿Cuáles podrían ser las consecuencias legales que enfrente la droguería por esta situación?
4. ¿Qué medidas de prevención y educación sobre la automedicación propondría usted?
5. ¿Qué responsabilidad tiene el personal de la droguería en comparación con la del ministerio de salud en este caso?

### ***El desconocido diagnóstico de Margarita***

Margarita es una mujer de 52 años, que decidió demandar al personal de una droguería cercana a su casa, debido a un diagnóstico falso que se le dio, pues este, sin ninguna preinscripción médica, le recetó un medicamento para la hipertensión, llamado *Enalapril* junto con hidroclorotiazida sin tener un diagnóstico certero de la enfermedad de la señora. La droguería argumentó que los síntomas eran muy similares y la paciente había manifestado tener antecedentes familiares y por ello, se recetó este medicamento como una medida de prevención. Este hecho desencadenó un trastorno hepático grave; ella decidió acercarse a la fiscalía y allí fue enviada al Ministerio de Salud y Protección Social. Este ministerio siguió el debido proceso y aunque se concluyó que la dispensación del medicamento sin ninguna preinscripción médica adecuada constituyó un acto de negligencia y automedicación, el personal de la droguería se defiende informando que a la paciente se le dieron a conocer los posibles riesgos a los que estaba expuesta al consumir este tipo de medicamentos, y que se le aconsejó acercarse a su centro de salud, pero que ella se negó, pues manifestó la inconformidad con el servicio de salud dado que la atención médica era precaria y el ministerio de Salud no ayudaba a la población, primero, porque no se hacía ningún control por parte de ninguna entidad en los establecimientos que funcionan como droguerías, pues muchas veces el personal que asesora a las personas no son farmacéutas; segundo, no daban a conocer los riesgos de automedicarse y era por ello, que las personas lo hacían de forma habitual, pues desconocía los peligros de esta práctica y por ende, culpa al ministerio de Salud de la enfermedad que se le desarrolló a causa del consumo indiscriminado de este medicamento. Frente a lo anterior el Ministerio de salud respondió de manera eficaz, informando que efectivamente Margarita debería recibir una atención especializada para tratar su trastorno Hepático y, además, mirar la patología real y existente que conllevó a dar un diagnóstico erróneo, así como que se le brinde un asesoramiento sobre la importancia de la atención médica en lugar de automedicarse. Por otra parte, la droguería podría enfrentar cargos legales y tener que compensar a Margarita por los daños causados.

Nota: Elaboración propia

#### Rubrica 4 evaluación del caso simulado

Crterios	Excelente (5 puntos)	Bueno (4 puntos)	Aceptable (3 puntos)	Necesita mejora (1 a 2 puntos)
Identificación del problema	El grupo analiza la situación, identifica el problema y logra tomar una postura de acuerdo con su rol que la respalda por una argumentación clara y convincente.	El grupo analiza la situación, identifica el problema, y aunque muestra una postura coherente de acuerdo con su rol, podría profundizar más en su análisis.	El grupo realiza un análisis básico de la situación e identifica algunos aspectos del problema y aunque la postura que se adaptó al rol es relevante, carece de una argumentación lógica.	El grupo presenta dificultades para analizar la situación y no identifica cual es el problema, por ende, su postura no está fundamentada ni se encuentra claridad en su argumentación.
Interacción	El grupo asume su rol, interactuando de forma efectiva con los otros roles, lo que facilita el intercambio de ideas y así mismo defender su postura con ideas fundamentadas.	El grupo asume su rol interactuando de forma efectiva con los otros roles, pero hay algunos aspectos que se podrían profundar para poder defender su postura con ideas sólidas.	Algunos integrantes del grupo asumen su rol, pero hay problemas de comunicación entre ellos, lo que dificulta defender su postura frente a los otros roles.	Los integrantes del grupo tienen dificultades para asumir su rol, presentando dificultades para interactuar de manera efectiva con el resto del grupo y así mismo le cuesta defender su postura
Solución al Problema	El grupo demuestra habilidades efectivas para resolver conflictos dentro del contexto del caso simulado, promoviendo una actitud reflexiva respecto a la actividad.	El grupo demuestra habilidades efectivas para resolver conflictos dentro del contexto del caso simulado y demuestra cierta actitud reflexiva respecto a la actividad.	El grupo presenta dificultades para resolver los conflictos dentro del contexto del caso simulado, pero evidencia una actitud reflexiva respecto a la actividad realizada.	El grupo presenta dificultades para resolver los conflictos dentro del contexto del caso simulado y no se ve ninguna reflexión respecto a la actividad realizada

Nota. Fuente. Elaboración propia.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

El País. (2002, 10 de diciembre). Los niños consumen antibióticos en exceso. Diario El País. Recuperado de [https://elpais.com/diario/2002/12/10/salud/1039474802\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2002/12/10/salud/1039474802_850215.html)

España, P., Cruz, I. M., Cebrián, D., Cabello, A., España, E., González, F. J. & Blanco, A. (2023). Enfoque de cartografía de controversia para abordar cuestiones socialmente vivas desde la enseñanza de la ciencia y la tecnología. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 20 (3), 1-19. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/9689/10841>

- Martínez, L. (2014). Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. 36, 77-94.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.17227/01213814.36ted77.94>
- MEN: Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Primera edición. 958-691-290-6.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-116042\\_archivo\\_pdf3.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-116042_archivo_pdf3.pdf)
- Ministerio de Salud. (2020). La automedicación reduce la efectividad de los fármacos y pone en peligro los tratamientos contra infecciones [Nota de prensa]. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/314723-la-automedicacion-reduce-la-efectividad-de-los-farmacos-y-pone-en-peligro-los-tratamientos-contrainfecciones>
- OMS. (2004). El concepto de medicamentos esenciales: Selección de un número limitado de medicamentos para mejorar el acceso a una atención de salud de calidad. OMS.  
[https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/69136/WHO\\_EDM\\_2004.3\\_spa.pdf;sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/69136/WHO_EDM_2004.3_spa.pdf;sequence=1)
- OMS. (1998). El papel del farmacéutico en el autocuidado y la automedicación. OMS.  
<http://mayoristabebe.com.ar/safyb.org.ar/archivos/OMSAutocuidado.pdf>
- OMS. (2020). *Resistencia a los antibióticos*. OMS: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance#:~:text=Los%20antibi%C3%B3ticos%20son%20medicamentos%20utilizados%20para%20prevenir%20y,las%20que%20se%20vuelven%20resistentes%20a%20los%20antibi%C3%B3ticos>
- OMS. (2023). *Depresión*. OMS: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- Parga, D., Mora, W., Ariza, L., Jurado, R., Gómez, Y., López, J., Rodríguez, B., Martínez, L. (2015). El conocimiento didáctico del contenido (CDC) en química. *Perspectivas Didácticas*. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/10846>
- Rubrica para evaluar debates. (s.f) Obtenido de:  
[https://www.ues.mx/Docs/oferta\\_educativa/Rubricas/13\\_Rubrica\\_Debate.pdf](https://www.ues.mx/Docs/oferta_educativa/Rubricas/13_Rubrica_Debate.pdf)
- Semana. (2021, 28 de julio). Expertos aseguran que automedicación en Colombia aumentó un 80% por la pandemia [Artículo de noticias]. Recuperado de

<https://www.semana.com/nacion/articulo/expertos-aseguran-que-automedicacion-en-colombia-aumento-un-80-por-la-pandemia/202118/>

Universidad de Guadalajara. (2020,01 de julio). Especialista advierte sobre la automedicación y su riesgo para la salud. Recuperado de

<https://www.udg.mx/es/noticia/especialista-advier-te-sobre-la-automedicacion-y-su-riesgo-para-la-salud>