

**UNIDAD DIDÁCTICA PARA ABORDAR LOS ANTIBIÓTICOS COMO CUESTIÓN
SOCIOCIENTÍFICA**

KELY ALEXANDRA GARCIAMAYORCA YULE

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

LICENCIATURA EN QUÍMICA

Bogotá, D.C

2022

**UNIDAD DIDÁCTICA PARA ABORDAR LOS ANTIBIÓTICOS COMO CUESTIÓN
SOCIOCIENTÍFICA**

Presentado por:

KELY ALEXANDRA GARCIAMAYORCA YULE

Código 2013215027

Trabajo de grado para optar el título de:

LICENCIADA EN QUÍMICA

GRUPO DE INVESTIGACIÓN:

ALTERNACIENCIAS: Alternativas para la Enseñanza de las Ciencias

Directora:

Mag. Diana Catalina Carrión Pérez

Codirectora:

Dra. Leidy Gabriela Ariza Ariza

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

LICENCIATURA EN QUÍMICA

Bogotá, D.C

2022

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	8
2. JUSTIFICACIÓN	10
3. ANTECEDENTES	13
3.1. Unidades Didácticas.....	13
3.2. Cuestiones Sociocientíficas	13
3.3. Uso de antibióticos	14
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
5. OBJETIVOS	19
5.1. Objetivo general.....	19
5.2. Objetivos específicos.....	19
6. MARCO TEÓRICO	20
6.1. Diseño Curricular	20
6.2. Unidad didáctica (UD)	22
6.3. Enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA)	23
6.4. Cuestiones Sociocientíficas (CSC)	24
6.5. Pensamiento crítico y CSC	27
6.7. Antibióticos.....	34
7. DISEÑO METODOLÓGICO	39
7.1. Tipo de Investigación.....	39
7.2. Aspectos de la metodología	39
7.3. Fases de la investigación	39
8. RESULTADOS Y ANÁLISIS	41
8.1. Características de un Diseño Curricular desde enfoque CTSA.....	41
8.2. Caracterización curricular de la Institución	42
8.3. Diseño y Valoración de la Unidad Didáctica.....	47

9. CONCLUSIONES	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS	63
ANEXO 1. Matriz de análisis	63
ANEXO 2. Entrevista a la docente	67
ANEXO 3. Ficha técnica.....	74



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
Educación de Calidad

ANTIBIÓTICOS, ¿UNA SOLUCIÓN O UN PROBLEMA EN LA SOCIEDAD?

COLEGIO BILINGÜE MAXIMINO POITIERS
UNDÉCIMO ORADO
ELABORADO POR:
KELY ALEXANRA GARCIAMAYORCA
YULE

Índice de tablas

Tabla 1 Secuencia de actividades de una UD	23
Tabla 2 Desarrollo histórico del enfoque CTSA	25
Tabla 4 Aspectos del pensamiento crítico desarrollados a través de las CSC	28
Tabla 5 Clasificación de los antibióticos según su mecanismo de acción	35
Tabla 8 Análisis entrevista a la profesora.....	46
Tabla 9 Relación Matriz de Análisis con la UD	50
Tabla 10 Matriz de evaluación de la unidad didáctica	63

Índice de gráficos

Gráfico 1 Triángulo humano de la pedagogía conceptual	30
Gráfico 2 Modelo del hexágono curricular	33

Índice de Anexos

ANEXO 1. Matriz de análisis	63
ANEXO 2. Entrevista a la docente	67
ANEXO 3. Ficha técnica	74
ANEXO 4. Unidad Didáctica.....	75

1. INTRODUCCIÓN

A partir del siglo XX en respuesta a una necesidad de ciudadanos con conocimientos científicos que permitiera participar y decidir sobre aspectos de ciencia y tecnología se proponen los currículos incluyendo componentes CTSA (Martínez & Parga, 2013), es así que en respuesta a esta necesidad desde el Ministerio de Educación Nacional se formulan los estándares curriculares que se interesan por una formación ciudadana, que posea los conocimientos para comprender y dar respuesta a problemáticas sociales que tuviesen un componente de C&T, por lo cual son incluidos dentro de los estándares curriculares y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en ciencias naturales buscando “brindar herramientas que promuevan el cuidado y el autocuidado para la prevención de infecciones y uso adecuado de antimicrobianos” (Gaviria et al., 2018, p. 38).

Tomando como punto de partida el propósito del MEN en formar ciudadanos en ciencias que les permita entender y tomar una postura frente a los desarrollos científicos y tecnológicos, posibilita que esta problemática sea trabajada desde el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), para esta investigación se propuso un diseño microcurricular sobre los antibióticos como una cuestión sociocientífica partiendo de que tiene un impacto social y ambiental dentro de la sociedad, por lo que desde el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico sensibilizar a los estudiantes sobre el uso de los antibióticos.

El uso de los antibióticos en la actualidad ha despertado preocupación a nivel mundial pues se ha detectado que las bacterias están creando resistencia debido a prácticas equivocadas que se están desarrollando con la toma de los antibióticos en la sociedad (Gaviria et al., 2018; Organización Mundial de la Salud, 2020). Esto generó que aquellos países que integraban la Organización Mundial de la Salud (OMS) implementaran dentro de sus normatividades el uso responsable de los antibióticos para formar a la ciudadanía en cuanto a su uso y disposición de estos; como respuesta a ello Colombia a través del Plan Estratégico Nacional de Respuesta a la Resistencia a los Antimicrobianos (2018) explica la implementación

desde diferentes sectores y actores de estrategias que mitiguen la proliferación de la resistencia antimicrobiana en Colombia.

El presente documento consta de justificación, antecedentes, planteamiento del problema, objetivos, marco teórico, diseño metodológico, resultados y análisis, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

2. JUSTIFICACIÓN

Uno de los objetivos de la educación en ciencias en la escuela, es acercar al estudiante a la construcción de conceptos desde la comprensión de su realidad, lo cual es coherente con las propuestas de los lineamientos curriculares en Colombia, sobre los que se estructuran los estándares de Educación Nacional, dentro del cual se menciona la importancia que los estudiantes adquieran conocimiento científico que fomente en ellos pensamiento crítico y responda a procesos de análisis y reflexión frente a las contribuciones, beneficios e implicaciones de las ciencias en la mejora de la calidad de vida de las personas MEN (2006), por lo cual se plantea:

“la formación en ciencias en la Educación Básica y Media contemple el abordaje de problemas que demandan comprensiones holísticas (como por ejemplo la pobreza, la contaminación ambiental, la violencia, los modelos de desarrollo, el desarrollo tecnológico...) para que el estudio en contexto, además de vincular los intereses y saberes de los estudiantes, permita que los conceptos, procedimientos, enfoques y propuestas propios de las disciplinas naturales y sociales estén al servicio de la comprensión de situaciones, relaciones y entornos propios de estas áreas del conocimiento.” (p. 103)

Esta necesidad de contextualizar los conceptos que los estudiantes aprenden en la escuela surge también de la demanda social de formar una ciudadanía crítica, responsable de sus actuaciones, reflexiva en cuestiones de ciencia y tecnología que aporte a sociedad (Merchán & Pérez, 2011; MEN, 2006; Solbes, 2019)

Como respuesta a lo anterior, desde el enfoque CTSA se planteó un diseño microcurricular que acercó a los estudiantes de grado once del Colegio Maximino Poitiers al conocimiento científico para promover la comprensión de las problemáticas sociales y ambientales, ya que en el área de ciencias naturales se aborda la temática del entorno vivo con enfoque CTSA en el último trimestre escolar, además se busca promover una imagen crítica de la ciencia al considerar que es una construcción humana y cultura con relaciones ideológicas, políticas y éticas (Martínez, 2014; Martínez & Parga, 2013). En esta perspectiva educativa se

replantea el rol docente, quien debe complejizar la comprensión de los aspectos a enseñar, desde la naturaleza de las ciencias, donde se reconoce al estudiante como partícipes de los “procesos de constitución de su ciudadanía” (Martínez y Parga, 2013, p. 25).

Estos aspectos son posibles desde el desarrollo de las Cuestiones Sociocientíficas (CSC), pues incluyen en las aulas interacciones CTSA en la labor docente (Martínez & Parga, 2013), que permiten en los estudiantes el desarrollo de competencias argumentativas, desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, entre otros (Solbes, 2019). A su vez los temas controversiales involucran aspectos de carácter ético y moral ya que llevan al estudiante a lanzar juicios de valor sobre lo correcto o incorrecto de alguna práctica soportado desde una evidencia científica.

En la presente investigación, se realizó una revisión contextual en la institución Colegio Bilingüe Maximino Poitiers y partiendo del contexto, las necesidades educativas de las institución y siendo coherentes con los estándares curriculares desde la relación CTSA y los DBA, se propone como eje central el uso de los antibióticos, teniendo en cuenta que uno de los estándares del MEN (2006) es: “Explico el funcionamiento de algún antibiótico y reconozco la importancia de su uso correcto” (p. 141).

En el contexto real de los educandos se han enfrentado a virus y bacterias que han necesitado un tratamiento inmediato o paulatino, sin embargo en muchas ocasiones no existe claridad de sus diferencias y posibles tratamientos, por lo cual, los antibióticos se han convertido en medicamentos usados comúnmente en la sociedad para el tratamiento de enfermedades sin diferenciar su uso, propiedades, eficacia e incluso efectos secundarios, adicionalmente estos son de fácil acceso para la población, sin reconocer que su administración inadecuada podría ocasionar posibles efectos secundarios (Martínez et al., 2015; Rodríguez & Salas, 2022).

Un factor que influye en el uso inadecuado de los antibióticos es el desconocimiento sobre la función de estos, ya que las personas los suelen emplear para tratar cualquier malestar o síntoma del que desconocen la causa (Rodríguez et al., 2022;

Sanchez & Monroy, 2019), esta es una problemática que ha sido abordada desde la enseñanza en ciencias empleando estrategias que sensibilicen y desarrollen una postura crítica respecto a la automedicación en sectores de la educación media y superior y su contexto cercano (Pelayo & Martínez, 2016; Sanchez & Monroy, 2019).

La problemática asociada al uso de los antibióticos se considera una cuestión sociocientífica pues es una problemática que afecta la salud pública a nivel nacional e internacional (Gaviria et al., 2018; Organización Mundial de la Salud, 2013) teniendo un impacto dentro de sociedad y está atribuida al desconocimiento de la población, se relacionan con otros campos de saber (Jiménez-Alexandre, 2010) y surgen cuando existe una diferencia de opiniones o desacuerdos (Kolstør, 2001 como se cita en Solbes, 2019) y teniendo en cuenta el manejo indiscriminado que se le da al uso de antibióticos y las afectaciones sociales que ello conlleva en términos de salud y ambiente, por lo que se hace necesario incluir en los contenidos del currículo en ciencias que responda a lo estipulado por el MEN para educación media.

En el presente trabajo diseñó un microcurrículo en una Unidad Didáctica (UD) desde las Cuestiones Sociocientífica (CSC) fundamentada en los antibióticos en estudiantes de educación media con el fin de fortalecer el pensamiento crítico, en específico la valoración de los aspectos sociales de la ciencia, el análisis crítico de la información y el asumir posturas individuales y colectivas en torno a una problemática, buscando promover la participación ciudadana partiendo de un contexto particular (estudiantes de grado once del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers) integrando aspectos científicos, sociales, ambientales y tecnológicos fomentando el pensamiento crítico, un rol activo en la sociedad y una postura reflexiva que les permita analizar, responder y afrontar situaciones que afecten su contexto local o global (Martínez & Parga, 2013; Pelayo & Martínez, 2016), esta Unidad Didáctica constó de 3 sesiones y 12 actividades que desarrolla de forma progresiva los contenidos relacionados a los antibióticos con el fin de que los estudiantes se sensibilicen frente a su uso, construyendo una postura frente a las situaciones planteadas.

3. ANTECEDENTES

Para responder al trabajo de grado, se realizó la consulta de los antecedentes, dentro de los cuales se destacan los presentados a continuación:

3.1. Unidades Didácticas.

En el trabajo de grado titulado: “*Unidad Didáctica Para El Fomento Del Pensamiento Crítico Hacia El Manejo De Aguas Del Río Pesca (Boyacá), Desde Un Enfoque (CTSA)*” (Antolinez, D; Santoyo, Jenny; Rico, Jenyffer; Saavedra, M., 2015) se proponen estrategias para la conservación del agua que concienticen sobre la importancia de este recurso y les permita a los estudiantes integrar sus procesos educativos a la preservación del agua; para lograr lo anterior emplean estrategias que promuevan la argumentación en estudiantes de grado once de la Institución Educativa Indalecio Vásquez que fortalezca su pensamiento crítico, y evidencien la relación Ciencia, Sociedad, Tecnología y Ambiente, lo anterior se realizó a partir de la implementación de una unidad didáctica con un enfoque CTSA, que tuvo como resultado la concientización y participación. Este trabajo aporta a la investigación las estrategias que fomentaron la participación de los estudiantes y la forma de abordar el enfoque CTSA promoviendo el pensamiento crítico.

Dando continuidad a los objetivos de la investigación, se presentan a continuación algunos antecedentes relacionados con Cuestiones Sociocientíficas.

3.2. Cuestiones Sociocientíficas

El artículo titulado “*Contribuciones de una intervención didáctica usando Cuestiones Sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico*” (Torres & Solbes, 2016), Esta investigación realiza un estudio donde se evidencia el impacto de la intervención de las CSC para desarrollar pensamiento crítico en estudiantes universitarios recopilando los datos en un pretest y un postest que fueron analizados cualitativa y cuantitativamente. Los resultados obtenidos evidenciaron que valorar aspectos sociales de la ciencia favorece argumentos más consistentes en los estudiantes, si se establece una comparación de diversas fuentes de información que genere controversia los estudiantes hacen reflexiones afines a su área de

estudio. Esta investigación aporta a este trabajo desde el análisis del pensamiento crítico y los aspectos para desarrollar pensamiento crítico desde una CSC que servirán para el diseño de la matriz de análisis

Artículo titulado “*Una cuestión sociocientífica motivante para trabajar pensamiento crítico*” (Beltrán, 2010). Esta investigación desarrolla cuatro habilidades del pensamiento crítico que son: el desarrollo del razonamiento verbal y análisis de argumentos y toma de decisiones y solución de problemas abordando la cuestión sociocientífica la experimentación en animales no en humanos, obteniendo como resultado el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico. Esta investigación aporta al trabajo la pertinencia de abordar CSC en el aula para promover el pensamiento crítico así como los criterios que se deben desarrollar de cada habilidad del pensamiento crítico.

3.3. Uso de antibióticos

El Trabajo de grado titulado “*Medicina Alternativa Vs Medicina Convencional: ¿Quién Tiene La Razón? Alfabetización Científica Y Tecnológica De Jóvenes Y Adultos Para La Prevención De Enfermedades Cancerígenas*” (Chaparro et al., 2017), realizan el diseño de una secuencia didáctica que fortalece la alfabetización científica y tecnológica en jóvenes y adultos desde la cuestión sociocientífica de la medicina convencional y medicina alternativa en la prevención de enfermedades cancerígenas analizando las contribuciones que tiene la aplicación en los estudiantes desde la alfabetización científica y buenos hábitos alimenticios para prevenir el cáncer, sus aportes a este proyecto son las fuentes empleadas para la construcción del documento los resultados alcanzados por los estudiantes y la necesidad de realizar una intervención más amplia que permita dar una información detallada de los niveles de alfabetización, dentro de los resultados se destaca el desarrollo del proceso de alfabetización científica, que promovió en los estudiantes una visión de la realidad, frente a retomar la actividad reflexiva y crítica, de esta manera lograron en los estudiantes la elaboración de textos argumentativos, leer, interpretar y contestar de forma escrita y oral, las preguntas orientadoras que implicaban situaciones de la vida cotidiana, lo que permitió la construcción de

identidades personales y sociales. Aporta a este trabajo la secuencia implementada que favoreció en los estudiantes alcanzar la alfabetización científica, así como las fuentes consultadas

El trabajo titulado “*Argumentación en estudiantes de educación media a partir del abordaje sociocientífico de la automedicación*”, propone la automedicación como cuestión sociocientífica, donde se lleva a cabo una estrategia que promueve la alfabetización científica y desarrolla la argumentación, negociación y toma de decisiones entre estudiantes de décimo grado (Pelayo & Martínez, 2016), aporta al presente proyecto desde la necesidad de profundizar en la temática de la automedicación e incorporar una enseñanza que promueva la argumentación en los estudiantes, pues evidencia aumento en el nivel de argumentación y se logra evidenciar las concepciones de los estudiantes frente a esta problemática así como manifiesta la necesidad de involucrar más actividades que fortalezcan las habilidades del pensamiento crítico.

El trabajo de grado titulado “*Características de la automedicación con antibióticos en la población adulta de Bogotá en época de pandemia*” (Rodríguez et al., 2022), Este trabajo presenta una caracterización del comportamiento que tienen los ciudadanos bogotanos sobre la automedicación con antibióticos desarrollada en diferentes puntos de la ciudad, con una muestra total de 399 personas a las que también se les brindó una charla educativa sobre el uso racional de los medicamentos y riesgos de la automedicación obteniendo como resultado que el 46,9% de los encuestados manifiesta el consumo de antibióticos sin prescripción médica, el antibiótico usado comúnmente es la Amoxicilina con un 53,5%, seguido por la Azitromicina con un 21,9%. El motivo más común la automedicación es por experiencias anteriores exitosas con un 32,4%; Los síntomas más comunes para realizar esta práctica son el dolor de garganta con un 36,7% seguido por fiebre y malestar general con un 21,7%. Respecto a la razón más frecuente para automedicarse fue por los tiempos prolongados de espera de atención médica en la EPS con un 35,1%. El aporte que ofrece esta caracterización es que proporciona una noción sobre los antibióticos más comunes usados en la automedicación y

características sobre las tendencias que llevan a las personas a automedicarse esta información es de utilidad para el diseño de la unidad didáctica,

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las investigaciones de la enseñanza en ciencias se ha evidenciado que no se presenta una contribución en el desarrollo del pensamiento crítico como lo manifiesta Solbes (2019), debido a que la ciencia es enseñada como un dogma que acumula verdades no cuestionables (Kuhn, 1971; Popper, 1985, como se cita en Solbes, 2019). De lo anterior surge la necesidad de formar ciudadanía activa para desarrollar capacidades que les permita observar y analizar críticamente las contribución de la ciencia y tecnología (C&T), es decir una sociedad democrática (Martínez & Parga, 2013; MEN, 2006).

La educación en ciencias ha tenido reestructuraciones que responde a falencias encontradas hacia el Siglo XX donde la ciudadanía carecía de conocimientos para entender y opinar respecto a aspectos científicos y tecnológicos que ocurrían en la sociedad pues la educación estaba centrada en impartir conocimientos disciplinares descontextualizados y los temas científicos estaban destinados solo para científicos, especialistas, gobernantes o cualquier otro actor social (Martínez & Parga, 2013). Como solución a ello surge el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) que proporciona una formación contextualizada cuyo objetivo es la alfabetización científica de los estudiantes que les posibilita generar postura crítica frente a los avances de C&T que se desarrollan, entendiendo el trabajo científico según lo plantea Martínez (2014) “como una construcción humana y cultural en permanente evolución, susceptible de valores, intereses y conflictos adyacentes a las comunidades científicas notoriamente influenciadas por determinados contextos sociales” (p.79), esta afirmación denota la importancia de promover el pensamiento crítico en ciencias ya que dará lugar a la formación de posturas desde argumentos contruidos en el aula, utilizando principios causales y una revisión de la información en las que se pueda comprobar su confiabilidad y emplear el racionalismo crítico dando lugar a actitud escéptica ante los dogmas y los discursos dominantes (Torres & Solbes, 2016), posibilitando que los estudiantes

puedan contribuir dentro de la sociedad de manera activa teniendo en cuenta aspectos éticos, morales, culturales, económicos, ambientales, etc.

El uso sin formulación médica de los antibióticos es una problemática constante dentro de la sociedad ya que diferentes trabajos buscan sensibilizar respecto al uso de estos (Fajardo et al., 2013; Franqués, 2015; Rodríguez et al., 2022), pues existen ideas erróneas respecto a su administración o la generalización del efecto de los mismos. Por lo que se establece el uso de los antibióticos como una CSC ya que es una problemática que afecta la salud pública y se propone desarrollar una unidad didáctica (UD) que contribuya en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de grado once del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers que enriquezca su aprendizaje contextualizando sus contenidos, para ello se plantea la siguiente pregunta problema:

¿Qué características debe tener una Unidad Didáctica desde el uso de los antibióticos como Cuestión Sociocientífica que promueva el pensamiento crítico en estudiantes de grado once del colegio Bilingüe Maximino Poitiers?

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Caracterizar un Diseño Microcurricular, en específico Unidad Didáctica desde el enfoque CTSA, a partir de los antibióticos como una cuestión sociocientífica que promueva el pensamiento crítico en estudiantes de grado once del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers

5.2. Objetivos específicos

- Identificar las características de un Diseño Microcurricular (Unidad Didáctica) desde las CSC.
- Analizar el diseño microcurricular actual de Ciencias naturales de grado 11º del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers.
- Elaborar y validar una propuesta microcurricular desde los antibióticos como una cuestión sociocientífica en estudiantes de grado 11º del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Diseño Curricular

En Colombia a través del Decreto 230 (Ministerio de Educación Nacional, 2002) se define el currículo como:

Conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

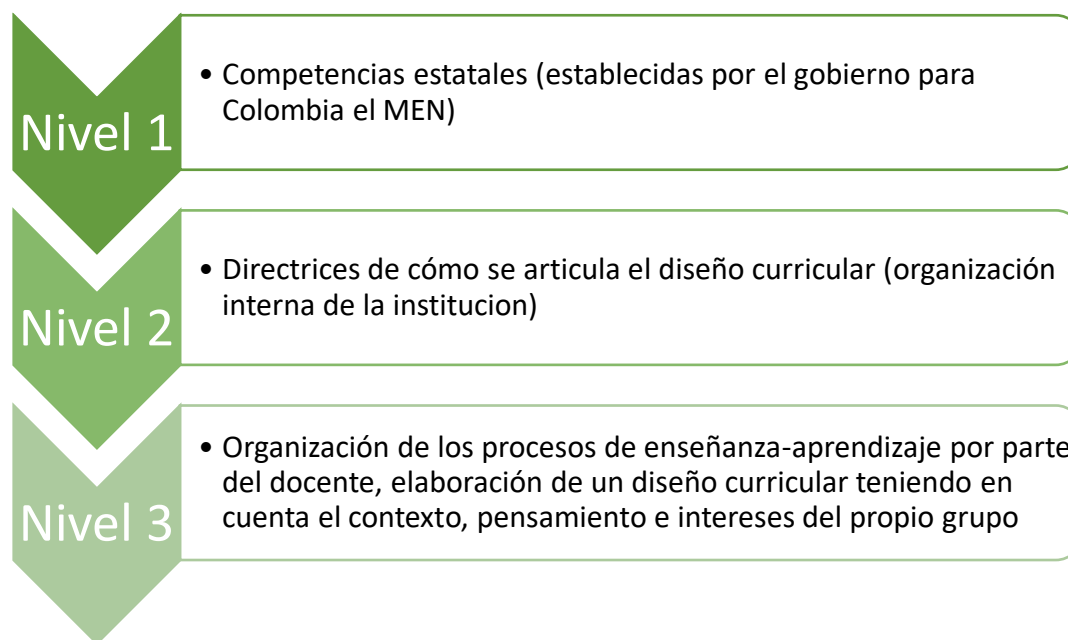
Donde se establece la autonomía de la institución en cuanto al diseño curricular el cual debe quedar claro en el Proyecto Educativo Institucional siguiendo los estándares de competencias para cada asignatura y los lineamientos curriculares para su respectiva construcción.

Según Perilla (2018), el diseño del currículo es un proceso investigativo, que busca satisfacer las necesidades y la pertinencia contextual, pedagógica y filosófica de una población particular de estudio, para llevar a cabo dicha construcción curricular se contempla como primer paso la identificación de las necesidades del docente o perfeccionamiento para el desarrollo del país, conforme a las características socioeconómicas y culturales de la sociedad ya que determinará las cualidades a alcanzar y la estructura organizacional del proceso docente; es importante que este currículo sea de utilidad para los actores que participan y sea aplicable a sus realidades en el contexto cotidiano y para quienes investigan en áreas afines a la propuesta formativa.

Sobre el diseño curricular Sanchez y Valcárcel, (1993, como se cita en Peralta & Parga (2014) plantean que el contenido seleccionado para enseñar es secuenciado en unidades didácticas que responden a cuáles contenidos se deben incluir, dónde comienza su desarrollo, qué experiencias de laboratorio se harán. Por otro lado Fernández, et al. (2002) establece que el diseño curricular debe responder a los

siguientes interrogantes qué, quién, cómo, cuándo, dónde y para qué enseñar y evaluar; a su vez tiene en cuenta aspectos en los estudiantes que se pretenden impulsar, plasmándose los principios, criterios, planteamientos y condicionantes que contribuyen a orientaciones en la enseñanza, centrándose en 3 niveles de concreción como se evidencia en la Gráfica 1

Gráfico 1 Niveles de concreción del diseño curricular



Nota. Tomado y adaptado de *¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras?*, Fernández et al. (2002)

En otras palabras esta concreción se estructura desde un currículo nacional (macrocurrículo) que corresponde a los estándares Básicos de Aprendizaje establecidos por MEN, posteriormente se planifica el currículo institucional (mesocurrículo) desarrollado entre directivos y profesores que articulan los estándares curriculares y el Proyecto Educativo Institucional (PEI) lo que permite establecer objetivos, adecuación de los contenidos, metodología, recursos e instrumentos de evaluación y finalmente el currículo del aula (microcurrículo) que contiene los elementos curriculares básicos y responden a las necesidades y características de un grupo de alumnos en concordancia y coherencia con los niveles anteriores este diseño le corresponde al profesor (Piñeros & Parga, 2015)

En la presente investigación se asume el término de diseño microcurricular como un conjunto de actividades que partiendo del PEI, contexto y necesidades escolares, selecciona, secuencializa y propone abordar temáticas para responder al macrocurrículo y mesocurrículo, con el propósito de formar personas integra y participativas socialmente, uno de estos diseños microcurriculares son las Unidades Didácticas UD.

6.2. Unidad didáctica (UD)

Según lo define Antolinez et al., (2015) una unidad didáctica es “un conjunto de elementos educativos interrelacionados que permiten el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, enmarcadas en un contexto de reorientación y diseñada a partir de unos objetivos que se dan en las experiencias de enseñanza-aprendizaje” (p. 22); por otro lado también es considerado como una hipótesis del trabajo del docente fundamental en el diseño curricular ya que en él proponen las problemáticas que trabajará en el ámbito educativo (Vilches, 2007 Como se cita en (Carrión et al., 2012)

Para el diseño del microcurrículo la identificación de ideas previas en el desarrollo de la UD es importante ya que estas ideas condicionan su aprendizaje y son el punto de partida para reconstruir los conocimientos científicos basados en hechos concretos (Fernández et al., 2002) adicionalmente tiene por eje principal la solución de problemas y el desarrollo de actividades que le permitan al estudiante dar solución a las mismas (Carrión et al., 2012; Fernández et al., 2002). Este diseño rompe con la enseñanza basada en la transmisión de información e incorpora una perspectiva constructivista y evolutiva integrando aspectos históricos y epistemológicos de “los conceptos, ideas previas de los estudiantes, la reflexión metacognitiva, lenguajes que incluyen las TIC y el proceso de evolución inicial y final de los conceptos en profesores y estudiantes” (Tamayo, 2011 como se cita en Álvarez, 2013, p. 119)

La siguiente Tabla (Tabla 2.), presenta la estructura para el diseño de la UD que se empleará, la cual fue tomada y adaptada de Fernández y otros (2002):

Tabla 1 Secuencia de actividades de una UD

Actividad	Descripción
Iniciación	Sitúan al estudiante en el problema de tal forma que este pueda relacionarlo con sus conocimientos previos, por lo que esta actividad deberá abordar en términos generales la problemática trabajada de manera que proporcione información sobre la situación inicial en la que se encuentran los estudiantes.
Desarrollo	Esta actividad permite al estudiante contrastar su posición inicial con la información significativa, creando un conflicto entre lo que el alumno piensa y el esquema conceptual que el docente pretende desarrollar a través del análisis cualitativo, la emisión de hipótesis, el diseño experimental, etc.
Acabado	Orienta a la construcción de una nueva imagen del problema, por parte del estudiante, en el cual se incluirán contenidos, busca la ampliación, modificación o sustitución de la idea que tenía inicialmente el estudiante.
Evaluación	Le permitirá al alumno y al docente comprobar el avance alcanzado aquí el docente deberá (de ser necesario) reorientar o corregir el aprendizaje según sea el caso e informar al estudiante sobre su proceso señalando sus dificultades y avances en cuanto a su conocimiento.

Tomado y adaptado de *¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras?* Fernández y otros (2002)

6.3. Enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA)

El enfoque CTSA tiene como objetivo la formación de ciudadanos críticos, para lo cual se requiere entender la alfabetización como un proceso social de enculturación que conlleva al desarrollo del pensamiento lógico y moral, fortalece la toma de decisiones, la argumentación y tiene una participación activa en la sociedad. Para desarrollar estas habilidades es necesario que el docente diseñe un microcurrículo que brinde los conocimientos necesarios y herramientas que permitan en el

estudiante un empoderamiento como ciudadano que lo haga un participante activo dentro de la sociedad (Martínez & Parga, 2013).

Este movimiento tiene su origen hacia los años 60 y 70 influenciado por elementos sociales y académicos que cuestionaron la tendencia de la Enseñanza de las Ciencias centrada en la disciplina y formación de profesionales que atendieran la demanda laboral de la época, esta situación generó que en 1980 se replantearan los currículos en ciencias de manera que se involucrara la formación de ciudadanos en ciencia y tecnología (C&T), pues para ese momento se exigía una alfabetización científica para poder entender la naturaleza de la C&T y poder participar críticamente en discusiones públicas sobre las mismas (Martínez & Parga, 2013).

Es así como el enfoque CTSA es consolidado como un movimiento de renovación curricular y una línea de investigación didáctica en la cual es importante la formación del profesorado orientada a aportar en programas globales y en la investigación de los problemas de su propia actividad docente, favoreciendo la reflexión colectiva y el cuestionamiento de las preconcepciones didácticas. Para lograr lo anterior es importante tener en cuenta dentro de la formación docente favorecer un debate en profundidad en torno a las finalidades de la educación científica, la naturaleza y papel de la ciencia, con el objetivo de eliminar visiones deformadas y reduccionistas, que sesgan aspectos fundamentales como las interacciones CTSA (Solbes et al., 2001), dentro del enfoque CTSA se han propuesto las CSC como una estrategia de enseñanza diferente que requiere de un diálogo de saberes científicos y humanísticos posibilitando un trabajo multidisciplinar, transdisciplinar y e interdisciplinar que aborda problemas sociales (Martínez & Parga, 2013).

6.4. Cuestiones Sociocientíficas (CSC)

Autores como (Martínez, 2014) atribuyen el origen de las CSC se retoma al enfoque CTSA, por lo cual se plantea como un complemento de este enfoque, y autores Solbes (2019) lo definen como una respuesta a las carencias que tenía el enfoque CTSA. a continuación, se enuncian dichas definiciones:

Para Solbes (2019) las CSC surgen como respuesta a pérdida del carácter crítico en las investigaciones CTS, razón por la que por medio de controversias se recupera ese carácter y adicionalmente se enfatiza en aspectos procedimentales como la argumentación y el uso de pruebas.

Las CSC son definidas según Martínez & Parga (2013) como una ampliación y recontextualización del enfoque CTSA y surgen durante el proceso de “contextualización social de las ciencias y en el análisis de las implicaciones éticas y morales abarcando discusiones, controversias o temas de interés público directamente relacionados con investigaciones científicas y tecnológicas de gran impacto en la sociedad” (p.27), además mencionan el desarrollo del enfoque CTSA en cuatro fases las cuales se presentan en la Tabla 4.

Tabla 2 Desarrollo histórico del enfoque CTSA

Fase	Característica	Enseñanza en ciencias
Origen 1960-1970	La necesidad de elementos sociales y académicos críticos cuestionó la tendencia dominante en la Enseñanza de las Ciencias centrada en la apropiación mecánica de contenidos científicos, y la orientación en preparar profesionales en ciencia y tecnología	No existía una formación en ciencia y tecnología en los currículos escolares, por lo que las decisiones sobre C&T estaba en manos de personas especialistas en el área que respondían a los intereses sociales y gubernamentales. Destaca la importancia de una alfabetización científica en la ciudadanía que les permitiera comprender y participar de discusiones públicas relacionadas con C&T
Desarrollo 1970-1980	Dificultad de los docentes para diseñar currículos con el enfoque CTSA, pues se enseñaba la ciencia como dogmática	Se implementan currículos CTSA en todos los continentes
Consolidación 1990	Surge a partir del interés por consolidar el currículo desde el análisis crítico.	Los profesionales en ciencias eran quienes construían los currículos por lo que se tendió a una instrumentalización del enfoque.

Ampliación	Las cuestiones sociocientíficas (CSC) posibilitaron la incorporación de situaciones del contexto en las aulas de clase y al tener intenciones similares a las del enfoque CTSA fue considerada como una ampliación y recontextualización del enfoque	Se aportó al avance de estrategias pedagógicas cuyo objetivo es la formación ciudadana en CTSA
------------	--	--

Tomado de *Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos*. Martínez (2014)

La implementación de currículos CTSA tuvo inconvenientes para los docentes ya que enseñaban una ciencia irrefutable carente de errores razón que dificultó incorporar aspectos que llevaran a los ciudadanos a ser partícipes y críticos de las contribuciones de la ciencia y la tecnología, es así como se incorporan cuestiones sociales y científicas del contexto dentro del aula para buscar formar esos ciudadanos que demandaba la sociedad. Las características de estas CSC según Ratcliffe y Grace (2003, como se cita en Arias y Frison(2016) son las siguientes:

- Tienen una base científica que hace parte de investigaciones de frontera
- Involucran la formación de opiniones.
- Son frecuentemente divulgadas por los medios de comunicación.
- Pueden tener evidencias científicas o sociales incompletas.
- Se pueden abordar las dimensiones locales, nacionales y mundiales.
- Involucran valores y razonamientos éticos.
- Pueden requerir comprensión de probabilidad y riesgo.

Para el presente trabajo de grado se asume la definición dada por Martínez y Parga (2013) al considerar las CSC como un complemento del enfoque CTSA cuyo objetivo es la formación de los ciudadanos en temas de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, pues para responder a la competencia propuesta por el MEN estos acogen los aspectos que se desarrollan en el enfoque CTSA, resaltando la

posibilidad de emplear asuntos de actualidad que permiten evidenciar en el estudiante capacidades como futuro profesional e intereses particulares como ciudadano que integra una sociedad de la cual es participe en pro de buscar un beneficio común favoreciéndose una educación abierta y crítica. El trabajo con CSC permite que el estudiante se involucre dentro de una problemática del contexto llevándolo a estructurar un pensamiento lógico y moral, tomar decisiones y a futuro se espera tenga una participación activa dentro de la sociedad pues en el ejercicio se proponen nuevos conocimientos y favorecen ambientes de discusión (Beltrán, 2010).

6.5. Pensamiento crítico y CSC

Dentro de los retos de la Enseñanza en Ciencias es desarrollar en los estudiantes pensamiento crítico que les permita enfrentar problemas que ocurren en la sociedad desarrollando la argumentación desde un pensamiento razonado y crítico en el cual deciden qué hacer o qué creer en determinadas situaciones problemas (Martínez, 2014). El pensamiento crítico es posible desarrollarlo en los estudiantes desplegando las siguientes competencias propuestas por Solbes (2019):

- i. La Ciencia es reconocida como actividad humana, controversial y no pragmática.
- ii. Debe buscarse la posibilidad de acceso a distintas fuentes de información, de manera las no se limite a un solo discurso, así como cuestionar la validez de estas fuentes según los intereses.
- iii. Involucrar dimensiones sociales, éticas, culturales, filosóficas, ambientales, económicas, entre otras propias de la CSC.
- iv. Analizar el aporte de la ciencia y la tecnología a la respuesta del mundo.
- v. Proponer conclusiones desde la toma de decisiones argumentadas, proporcionando aportes a la calidad de vida.

Estas competencias engloban lo que se pretende alcanzar en la educación en ciencias según lo establece el MEN y a su vez se resalta el aporte que da el uso de CSC para el desarrollo del pensamiento crítico. Es así como abordar el uso de los antibióticos como CSC es pertinente para promover estas competencias del

pensamiento crítico pues entorno a estas hay diversos puntos de vista y prácticas en cuanto a su uso y administración; la evaluación de este instrumento se realizará de acuerdo con la Tabla 4 en el cual se establecen los aspectos del pensamiento crítico en relación con el uso de antibióticos como CSC:

Tabla 3 Aspectos del pensamiento crítico desarrollados a través de las CSC

Aspecto	Justificación de su pertinencia	Criterios de valoración en las respuestas de los estudiantes
<p>La incidencia del uso de los antibióticos como una CSC en la valoración de los aspectos sociales de la ciencia</p>	<p>Este aspecto posibilita ver lo social de la ciencia y no asumirla como un conocimiento de elite y descontextualizado. El uso de los antibióticos como CSC puede contribuir a comprender la ciencia como un fenómeno histórico y cultural, con carácter dinámico y evolutivo que significa ir más allá de lo que aparentemente es evidente y analizar la ciencia en el aula como una actividad social.</p>	<p>Se valora si los estudiantes ven implícitos en el uso de los antibióticos aspectos sociales, es decir, si son capaces de inferir la relación de la ciencia con la cotidianidad.</p>
<p>El cuestionamiento de la información como aspecto importante en el desarrollo del pensamiento crítico</p>	<p>Una característica importante en el pensamiento crítico es la disposición para cuestionar las opiniones y creencias personales; rechazar conclusiones no basadas en pruebas, así como detectar falacias argumentativas, evaluar la credibilidad de las fuentes teniendo en cuenta los intereses subyacentes y ser</p>	<p>Se analiza si los estudiantes detectan falacias y las cuestionan, conocen los controles que se realizan en el país sobre la disposición y consumo de los antibióticos, junto con sus implicaciones. También se mencionan controversias relacionadas a el manejo que le da a otros medicamentos.</p>

	capaces de crear argumentaciones sólidas.	
Asumir posiciones individuales y colectivas en torno a temas sociocientíficos	Este aspecto implica la emancipación intelectual, entendida como el acceso a experimentar la autonomía que toma distancia del saber existente y es capaz de tomar decisiones fundamentadas. Tiene implicaciones en realizar juicios éticos en torno a los antibióticos atendiendo a la contribución de estos a la satisfacción de necesidades humanas, a la solución de los problemas del mundo.	Se valora si los estudiantes involucran la dimensión ética en relación con los impactos a la salud pública de los antibióticos. De igual modo se analiza algún tipo de decisiones que no se limite a la generalidad, sino que involucren acciones personales individuales y colectivas.

Tomado y adaptado de *Vista de Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico*, Torres y Solbes (2016).

La Tabla 4 propone un conglomerado de las competencias a alcanzar para desarrollar el pensamiento crítico y lo relaciona con el uso de las CSC para lograr tal fin, por lo que se empleó para la construcción y evaluación de la UD.

6.6. Contexto Colegio Maximino Poitiers

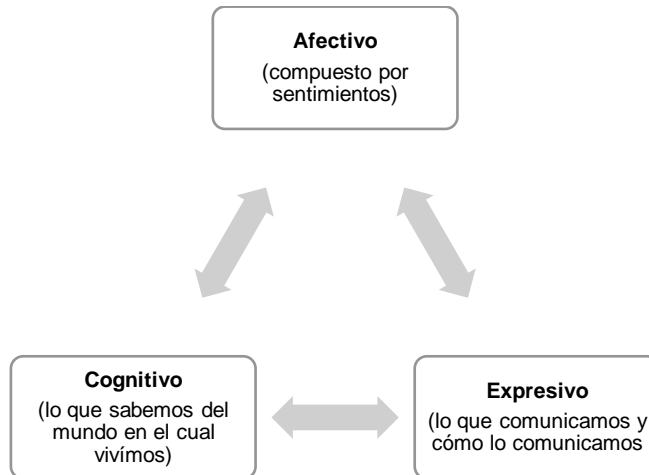
Teniendo en cuenta la definición asumida por Diseño microcurricular en el presente trabajo de investigación, con respecto a la contextualización, el PEI del colegio y sus necesidades, es necesario conocer el Modelo Pedagógico asumido por la institución, el cual es el Modelo de Pedagogía Conceptual que se presenta a continuación.

6.6.1. Modelo pedagógico conceptual

Pedagogía Conceptual es un modelo pedagógico estructurado en dos postulados, uno psicológico y otro pedagógico, de carácter formativo cuyo propósito es formar para la vida y el trabajo a partir del desarrollo de las

competencias afectivas, cognitivas y expresivas del ser humano (denominado triángulo humano Gráfico 2) (Merani Proyectos, 2018), las cuales mediante el modelo del hexágono que es un instrumento para que el profesor pueda seguir la estructuración de los actos educativos (Bastidas, 2016) como se observa en el Gráfico 2.

Gráfico 2 Triángulo humano de la pedagogía conceptual



Nota: Pedagogía conceptual. Merani Proyectos (2018)

El desarrollo de estas competencias promueve en los estudiantes potencialidades que les permite ser personas amorosas, felices y talentosas. Estas competencias están inmersas dentro de dos aprendizajes:

- **Desarrollo afectivo:** Permite entablar y mantener buenas relaciones consigo mismo y con las personas que lo rodean
- **Desarrollo del talento:** Identifica y fortalece las áreas del saber humano para orientar su desarrollo vocacional, sus pasiones y sus esfuerzos en la ruta que evidencie mayor potencial de aprendizaje y, por lo tanto, mayor satisfacción y bienestar. (Merani Proyectos, 2018)

6.6.2. Postulados triángulo humano

Este triángulo humano establece de forma más explícita la estructura sobre la cual debe diseñarse la secuencia según el modelo de pedagogía

conceptual, (Cabarcas & Castaño, 2020) mencionan que el triángulo humano consiste en:

- a. **Motivación:** Afecta el SER, esta debe exponer el propósito que se pretende alcanzar con la actividad. Posteriormente el docente propone tres herramientas que posibiliten captar la atención de los estudiantes a esto se le denomina la fase *motivacional* la cual debe contener los siguientes criterios:
 - **Protréptica:** despierta el interés por estudiar el tema
 - **Irónica:** mueve los cimientos teóricos y conceptuales, a través de la disonancia o contradicción de saberes, para que el estudiante se dé cuenta que sus conocimientos no son suficientes para abordar el tema.
 - **Mayéutica:** despertar la motivación reconociendo la importancia que tiene el tema para los intereses formativos y personales del estudiante.

- b. **Desarrollo Cognitivo:** pretende afectar el SABER, para llevar a cabo esta categoría el docente aborda el aspecto teórico del nuevo conocimiento, desde lo preconceptual a lo conceptual del nuevo conocimiento adquirido.

- c. **Desarrollo Expresivo:** esta fase busca el desarrollo del SABER HACER, para lograrlo el docente desarrolla cuatro subetapas:
 - **Modelación:** Presentan los pasos, los procedimientos para resolver un problema o adquirir las destrezas y habilidades necesarias para desarrollar una competencia. Esta etapa requiere del acompañamiento del docente y su conocimiento sobre el tema tratado ya que orientará al estudiante

- **Simulación:** Esta etapa compromete al estudiante pues es él quien valiéndose de la etapa anterior replicará e intentará resolver el problema.
 - **Ejercitación:** En esta parte el estudiante pone en práctica las nuevas habilidades adquiridas sin la supervisión del docente, aquí implementará los conocimientos adquiridos haciendo una autoevaluación de su trabajo
 - **Evaluación:** Se emplearán actividades como talleres, ejercicios prácticos, pruebas o situaciones problemáticas que permitan evaluar por medio de una escala el nivel de adquisición de la competencia trabajada.
- d. **Síntesis y Conclusiones:** Finalmente se realiza una socialización donde se destacan los aprendizajes más importantes relacionados con las temáticas abordadas y las competencias.

6.6.3. Modelo curricular del hexágono

Es un instrumento de intervención didáctica que orienta al docente sobre la planeación de sus clases de manera que involucre y desarrolle las etapas de la pedagogía conceptual (Cabarcas & Castaño, 2020). Para desarrollar este modelo el docente debe dar respuesta a los cuestionamientos del hexágono ya que le permitirán tener una coherencia en el diseño, de tal manera que de acuerdo con los propósitos se preparen los contenidos, métodos, etc. (Gil Alvarez, 2008 como se cita en Loli, 2022) la secuencia con la que se estructura permite observar el desarrollo progresivo de lo que produzca el modelo.

Gráfico 3 Modelo del hexágono curricular



Nota: Tomado de *Extracción del Licopeno en el tomate y su enseñanza en estudiantes de educación media mediante el modelo de pedagogía conceptual*. Bastidas (2016).

Los componentes del hexágono se definen de la siguiente forma (Bastidas, 2016):

- **Propósitos:** Dan sentido y direccionalidad al quehacer pedagógico o los fines educativos (desempeños), los cuales están adecuados en términos de recursos y tiempo de los estudiantes, y se integran a otras áreas curriculares.
- **Evaluación:** Delimita el nivel de logro, precisa y operacionaliza propósitos y enseñanza. Esta evaluación se realiza desde lo conceptual, operacional o actitudinal según el propósito de la actividad (Morales & Rivera, 2015).
- **Enseñanzas:** representan el qué enseñar, y son los instrumentos de conocimiento, aptitudes y destrezas que facilitan el aprendizaje de los estudiantes.
- **Secuencia Didáctica:** es la forma de organizar pedagógicamente las enseñanzas, que facilita al estudiante su aprendizaje y la adquisición de destrezas y habilidades que le permitan alcanzar el desempeño propuesto.

- **Didácticas:** Establece las etapas para cualificar un desempeño.
- **Recursos Didácticos:** Determinarán la lógica que deben regir las actividades sirvan de guía para la mente bien sea desde el lenguaje o a través de la representación de realidades materiales (Bastidas, 2016)

6.7. Antibióticos

En las investigaciones realizadas sobre los antibióticos se ha logrado identificar que en su mayoría están asociados a problemáticas que trae la mala administración de los mismos generando la formación de bacterias antimicrobianas, Esta cuestión sociocientífica es posible desarrollarla desde las aulas de clase considerando que es una problemática de salud pública a nivel nacional y mundial (OMS, 2020) y posibilita que el estudiante reflexione sobre su autocuidado, la influencia y la responsabilidad que tiene para salvaguardar la salud de los demás.

Para lograr comprender esta problemática se define un antibiótico como medicamentos usados para el tratamiento o prevención de infecciones causadas por bacterias (OMS, 2020), su objetivo es inhibir el crecimiento de las bacterias o directamente producir su muerte (Calhoun et al., 2021 como se cita en Rodriguez & Salas, 2022). Son considerados como recursos sanitarios no renovables debido a que no se incorporan nuevos antibióticos que combatan la resistencia de bacterias que crean resistencia (Garcia, 2010)

El mecanismo de acción de los antibióticos comprende desde la inhibición de la síntesis de la pared celular bacteriana, inhibidores de la síntesis de proteínas, inhibidores de la replicación del ADN o inhibidores del metabolismo del ácido fólico, en términos generales actúa colaborando con las defensas del individuo hasta que éstas pierden frente la infección y es entonces cuando el antibiótico actúa de pleno en el organismo. Un mismo antibiótico puede ser eficaz contra un solo tipo de bacteria o contra varios tipos (Franqués, 2015; Rodriguez et al., 2022), en la Tabla 5, se resume el mecanismo de acción y los efectos según (Calvo & Martínez, 2009):

Tabla 4 Clasificación de los antibióticos según su mecanismo de acción

Mecanismo de acción	Efecto	Subetapas	Antimicrobiano que actúa
Inhibición de la síntesis de la pared bacteriana	En el citoplasma bacteriano se sintetizan los precursores del peptidoglucano desde diferentes elementos: uridindifosfato- N-acetilglucosamina (UDP-NAG), ácido fosfoenolpiruvico, uridin-trifosfato (UTP) y NADH, a partir de los cuales se forma el ácido uridindifosfato-N-acetilmuramico (UDP-NAM). Después se unen al azúcar una cadena de aminoácidos (frecuentemente 5) en la que se alternan las formas L y D y en la que los dos últimos conforman el dipeptido D-alanin-D-alanina.	Citoplasmática	Fosfomicina
			Cicloserina
		Transporte de precursores	Bacitracina
			Mureidomicinas
		Organización estructural del peptidoglucano	Glucopéptidos
			β -lactámicos
Inhibidores de la biosíntesis de proteínas	La información del ADN bacteriano se emplea para sintetizar una molécula de ARN denominada ARN mensajero (ARNm), un proceso conocido como transcripción. La estructura macromolecular llamada ribosoma sintetiza proteínas presentes en ARNm, un proceso llamado traducción. La biosíntesis de proteínas es catalizada por ribosomas y factores citoplasmáticos. El ribosoma bacteriano 70S se compone de dos subunidades de ribonucleoproteína, las subunidades 30S y 50S. Los antimicrobianos inhiben la biosíntesis de proteínas al atacar la subunidad 30S o 50S del ribosoma bacteriano.	Fase de activación	Mupiricina
		Inicio síntesis proteica	Oxazolidinonas
			Aminoglucósidos
		Fijación del aminoacil-ARNt al ribosoma	Tetraciclinas
			Gliciliclinas
		Elongación (transpeptidación)	Anfenicoles
			Lincosamidas
			Macrólidos
			Ácido fusídico
			Estreptograminas
Inhibidores de la	El genoma bacteriano contiene información para la síntesis de proteínas que se		Rifamicinas
			Quinolonas
			Nitroimidazoles

<p>replicación del ADN</p>	<p>transmite a través del ARN mensajero producidos a partir del molde de ADN (transcripción), y para la síntesis de ARN ribosómico que formará parte de los ribosomas bacterianos. La información del ADN debe duplicarse (replicación) cuando la bacteria se divide, para transmitir esta información a la descendencia. La replicación y la transcripción del ADN se realizan en varias fases con la participación de diferentes enzimas y sustratos, además del ADN molde, que constituyen dianas para la acción de diversos antibióticos.</p>		<p>Nitrofuranos</p>
<p>Bloqueo de la síntesis de factores metabólicos</p>	<p>Para obtener determinados elementos esenciales como los aminoácidos o las bases púricas y pirimidínicas de los nucleótidos, se requiere la síntesis de folatos, que algunas bacterias son incapaces de obtener del medio, a diferencia de las células eucariotas. La síntesis de ácido tetrahidrofólico se obtiene a partir de una molécula de pteridina y de ácido paraaminobenzoico (PABA), y mediante la enzima</p>	<p>Sulfamidas</p>	

	<p>dihidropteroatosintetasa se forma el ácido dihidropteroico. Posteriormente, por adición de ácidoglutámico se forma el ácido dihidrofólico (ácido fólico), que reducido por el dihidrofolato reductasa forma el ácido tetrahi-drofólico (ácido folínico).</p>		
--	---	--	--

Tomado de *Mecanismos de acción de los antimicrobianos* . Calvo & Martínez (2009).

6.7.1. Automedicación

La automedicación es una práctica habitual en los hogares y es a su vez una problemática sobre la cual la OMS ha logrado identificar como la principal causa de la resistencia antimicrobiana que es definida como el acto o utilización de medicamentos adquiridos en las farmacias por iniciativa propia que no han sido prescritos por un médico, sin diagnóstico de enfermedad o por tratamiento (Fajardo et al., 2013; Garcia, 2010)

6.7.2. Resistencia antimicrobiana (RAM)

Es una problemática que amenaza la salud mundial y surge cuando un microorganismo bacteria, parásito, hongo o virus cambian en el tiempo y deja de ser afectado por un antimicrobiano al que anteriormente era sensible” (OMS, 2017 como se cita en Gaviria et al., 2018) se estima que para el año 2050 van a aumentar la cantidad de casos de muertes por RAM cuyos factores de aparición y propagación son la aparición de forma natural con el tiempo, generalmente por modificaciones genéticas, la propagación de una persona a otra o entre las personas y los animales, en particular a partir de alimentos de origen animal, el uso indebido y excesivo de antimicrobianos, la falta de acceso a agua limpia, el saneamiento e higiene (WASH Agua, Saniamiento e Higiene – Unicef, por sus siglas en inglés) tanto para las

personas como para los animales, las medidas deficientes de prevención y control de las enfermedades y las infecciones en los centros de atención de salud y las explotaciones agrícolas, acceso deficiente a medicamentos, vacunas y medios de diagnóstico asequibles y de calidad, la falta de sensibilización y conocimientos y el incumplimiento de la legislación (OMS, 2020).

En Colombia, con el fin de brindar un soporte científico sobre el control de microorganismos patógenos en el país fue creado en el 2009 el Grupo de Evaluación de Riesgos Alimentarios y Plaguicidas (ERIA) perteneciente al Instituto Nacional de Salud del Ministerio de Protección Social (INS), el cual ha publicado evaluaciones de riesgo, perfiles de riesgo y conceptos científicos sobre patógenos como *Salmonella*, *E. coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y *Campylobacter* estableciendo las concentraciones mínimas de estos microorganismos en alimentos listos para el consumo, pollo, derivados cárnicos, pescado, leche y derivados lácteos, entre otros.(Organización Panamericana de la Salud, 2021) de esta forma controlar la proliferación de bacterias antimicrobianas.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1. Tipo de Investigación

La metodología propuesta para este trabajo fue cualitativo-interpretativo, pues permite comprender desde la cotidianidad la perspectiva que tiene una población de estudio frente a un fenómeno de su contexto, lo que requiere de un proceso de interpretación al intentar encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorguen (Hernández et al., 2010)

Bonilla y Rodríguez (2000) en Bernal (2010) definen la investigación cualitativa como un proceso orientado en profundizar casos específicos y no a generalizar, calificando y describiendo un fenómeno social a partir de rasgos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos que están dentro de la situación estudiada. De manera que, se busca entender una situación social como un todo y así conceptualizar sobre la realidad, con base en la información obtenida de la población o las personas estudiadas.(Bernal, 2010)

Este enfoque de investigación permite comprender el comportamiento o acciones de los participantes considerando que el objetivo de este trabajo es diseñar una propuesta didáctica sobre los antibióticos desde CSC, las cuales como se mencionó anteriormente involucran situaciones del contexto en cuanto a su uso y adquisición.

7.2. Aspectos de la metodología

Esta investigación se realizó para caracterizar un diseño microcurricular para estudiantes de grado once del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers, desde el enfoque cualitativo – interpretativo, en cual se pretende desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de grado once del colegio Bilingüe Maximiliano Poitiers.

7.3. Fases de la investigación

La investigación se realizó en las siguientes fases:

7.3.1. Fase 1. Caracterización del diseño curricular desde el enfoque CTSA

Para identificar las características del Diseño Microcurricular se empleó la matriz propuesta ([Anexo 1](#)), ya que se contempló un fundamento teórico y práctico y se

analizó el diseño curricular de la docente desde el aspecto metodológico que diseña para el desarrollo de sus clases, dentro del cual fue posible evidenciar el uso del enfoque CTSA como cierre de las temáticas abordadas durante el año en el que se valoran los aspectos sociales de la ciencia pues la temática desarrollada y los conceptos aprendidos por los estudiantes cobran importancia en el ejercicio de identificar problemas y buscar soluciones que ayuden a reducir ese impacto negativo ambiental y se hace una investigación desde trabajos anteriores que hayan investigado sobre el enfoque CTSA y el desarrollo del pensamiento crítico.

7.3.2. Fase 2. Caracterización curricular de la Institución

Respondió al segundo objetivo específico para analizar el diseño microcurricular de la docente, se realizó una entrevista (la cual se puede evidenciar en el [Anexo 2](#)) a la docente a cargo del área de ciencias naturales en el Colegio Bilingüe Maximino Poitiers para identificar dentro de las relaciones CTSA se incluyen los criterios como Formación de Ciudadanos críticos, la Contextualización de los contenidos en ciencias y el Impacto de la ciencia, tecnología, sociedad y ambiente; respecto al Pensamiento Crítico, se analizó la Incidencia de los antibióticos como CSC en la valoración de los aspectos sociales de la ciencia, el Análisis crítico de la información y el asumir posturas individuales y colectivas en torno a los antibióticos; además respecto a la secuencia didáctica se analizó la selección y secuenciación de los contenidos y la evaluación, estos criterios pueden ser observados en la matriz de análisis ([Anexo 1](#)).

7.3.3. Fase 3. Diseño y Evaluación de la Unidad Didáctica

Corresponde al tercer objetivo específico en el cual a partir de los resultados de las fases anteriores se planteó la propuesta de diseño de la Unidad Didáctica para estudiantes de grado once del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers, teniendo en cuenta la entrevista, el análisis del microcurrículo y los criterios definidos para la UD desde las CSC; posteriormente se realizó la rúbrica de evaluación y se evaluó por pares académicos, uno de ellos con trayectoria en el campo investigativo y el otro la docente de la institución.

8. RESULTADOS Y ANÁLISIS

8.1. Características de un Diseño Curricular desde enfoque CTSA

Para lograr caracterizar el diseño microcurricular de la institución, así como generar la propuesta microcurricular, fue necesario proponer y definir las características del diseño desde el enfoque CTSA, lo cual fue posible desde la matriz de análisis ([Anexo 1](#)), la cual fue validada a juicio de expertos, definiendo tres unidades de análisis: **Relación CTSA, Pensamiento Crítico y Secuencia Didáctica**, para las cuales se propusieron las siguientes categorías que proponían los indicadores aumentando su grado de complejidad entre ellos:

Para la Unidad de Análisis Relación CTSA se propusieron las siguientes categorías:

- Formación de Ciudadanos críticos
- Contextualización de los contenidos en ciencias
- Impacto de la ciencia, tecnología, sociedad y ambiente

Para la Unidad de Análisis Pensamiento Crítico:

- Incidencia de los antibióticos como CSC en la valoración de los aspectos sociales de la ciencia
- Análisis crítico de la información
- Asumir posturas individuales y colectivas en torno a los antibióticos

Por último para la Unidad de Análisis Secuencia Didáctica:

- Selección y secuenciación de los contenidos
- Evaluación

Para la propuesta microcurricular se tienen en cuenta las categorías del nivel avanzado, las cuales se espera promuevan el pensamiento crítico en los estudiantes, destacándose que la propuesta debe promover en los estudiantes el reconocimiento de las implicaciones éticas y morales del uso de los antibióticos desde diferentes factores (políticos, industriales y sociales).

Debe relacionar los conceptos de ciencias con sus clases y argumentar desde lo aprendido relacionándolo con su realidad

Incluir las implicaciones del uso y funcionamiento de los antibióticos con el entorno.

Promover el análisis de los antibióticos desde aspectos sociales y por ende la relación de la ciencia con la cotidianidad.

Velar por la veracidad de las fuentes de información y permitir el análisis crítico de la información, por lo que cuestionan la veracidad de la información.

Generar posturas propias en relación con los impactos del uso de los antibióticos en el ambiente, desde evidencias y argumentos científicos.

Los contenidos deben ser seleccionados y secuenciados para promover el desarrollo del pensamiento crítico y su grado de complejidad aumenta a medida que se desarrolla la propuesta.

La evaluación debe ser progresiva, permite evidenciar los conocimientos alcanzados por el estudiante y el cumplimiento del objetivo propuesto para la sesión.

8.2. Caracterización curricular de la Institución

8.2.1. Entrevista a la docente

A partir de la entrevista se identificó que los estudiantes del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers se encuentran en estrato 5 teniendo acceso a diversas herramientas tecnológicas, la metodología que emplea el colegio es desde el modelo de pedagogía conceptual de Miguel de Zubiría con el que la docente plantean su diseño curricular desde el modelo del hexágono propuesto por la pedagogía conceptual para poder desarrollar los propósitos, enseñanzas, evaluación, secuencia, didácticas, recursos que les ha permitido mantener nivel académico alto y creciente dentro de la institución al mencionar que “los niños poseen muy buen nivel de argumentación y conocimientos”, según la matriz de análisis ubicándose en un nivel medio en cuanto a la formación de una ciudadanía crítica pero cabe resalta que el tener a favor estas habilidades no garantiza que el

estudiante sea un actor activo dentro la sociedad pues para el desarrollo de una formación ciudadanía crítica se requiere del ejercicio contante del abordaje de CSC (Beltrán, 2010), que incluyen implicaciones éticas y morales.

En la categoría del modelo didáctico que responde al diseño curricular que realiza la docente, se evidencia una secuenciación y una evaluación en un nivel alto pues bajo el modelo de pedagogía conceptual se secuencian los contenidos en ocho actividades que responden al modelo del hexágono (Merani Proyectos, 2018), donde lo motivacional es lo que en palabras de Fernández et al (2002) sitúan al estudiante en el problema y este lo relaciona a su conocimiento previo.

La profesora implementa estrategias del CTSA al finalizar cada trimestre escolar que como menciona “les permita a los estudiantes involucrar lo aprendido en clase desde las temáticas que se desarrollan según la maya curricular del colegio con una cuestión o controversia social en ciencias” en esta afirmación es posible evidenciar que hay una contextualización de los contenidos en ciencia que enriquece los procesos de aprendizaje de los estudiantes (Martínez, 2014) y los emplea para promover el interés en los estudiantes como responde a la pregunta relación CTSA y el microcurrículo que diseña “...en la motivación hago uso de situaciones del contexto como apertura para explicar las temáticas, en lo afectivo y expresivo se relaciona con el entorno social” son aspectos que se encuentran inmersos dentro de la categoría CTSA formación de ciudadanos críticos pues desde lo expresivo se busca que estudiante desarrolle el pensamiento lógico para revolver problemas (Beltrán, 2010; Cabarcas & Castaño, 2020).

La docente informó que las propuestas microcurriculares deben incluir factores afectivo, cognitivo y expresivo que promueven la formación de estudiantes íntegros, estos factores se relaciona con el criterio CTSA de la matriz, pues dichos factores se promueven tratando controversias en las clases de ciencias que consiguen variaciones en el aprendizaje de los estudiantes al hacerlos participes activos, para esta participación el estudiante requiere emplear el uso de conocimientos científicos en el momento de emitir un juicio ético o una valoración para responder a una problema (Pelayo y Martínez, 2016). Por otro lado la docente resalta la importancia

de incluir laboratorios dentro de su microcurrículo pues favorece el desarrollo de lo expresivo en sus estudiantes y le permite evidenciar la apropiación de los contenidos del estudiante (Cabarcas & Castaño, 2020).

Respecto a la evaluación la docente utiliza diferentes estructuras de preguntas abiertas al mencionar que “por temática se hace quiz, evaluaciones por competencias científicas tipo ICFES, construcción de textos y ejercicios” del cual el estudiante debe demostrar lo aprendido (Cabarcas & Castaño, 2020) esta categoría considera las actividades desarrolladas inicialmente como punto de partida para evaluar el progreso del estudiante al finalizar cada sesión y hacer una retroalimentación que permita aclarar conceptos (Fernández et al., 2002).

Desde la CSC de los antibióticos la docente manifiesta la pertinencia de abordarlo ya que reconoce la problemática ambiental que se está desarrollando y plantea que será una problemática incontrolable a futuro, esta problemática se prevé tenga efecto en 25 años y desde los controles que realiza cada país se trata de prolongar ese tiempo (Gaviria et al., 2018) ; en cuanto a la implementación en el aula de clase manifestar que los estudiantes “...tienen un fácil acceso a los medicamentos y para ellos estos temas no se ponen comúnmente en debate” que es una problemática común actualmente y según la “OMS más del 50% de los medicamentos se prescriben, dispensan o venden de forma inapropiada” (Fajardo et al., 2013, p. 227), por otro lado la automedicación es una de las principales causas de la resistencia bacteriana ya que las personas suelen recurrir a ingerirlos por experiencias exitosas pasadas por la similitud en la sintomatología (Rodríguez et al., 2022). Dado que este tema nunca se ha puesto en debate con los estudiantes puede resultar en un tema de interés para ellos pues es una cuestión que les permite prepararse para enfrentar controversias sociales de temas científicos y tecnológicos (Pelayo & Martínez, 2016)

Dentro del abordaje de los antibióticos desde el enfoque CTSA la docente sugiere que puede desarrollarse desde la química partiendo de sus estructuras orgánicas y desde la biología como problemáticas asociadas al consumo de antibióticos, los antibióticos son medicamentos que interfieren en los procesos celulares de la

bacteria actuando como un agente competitivo afectando los procesos metabólicos de las bacterias (Calvo & Martínez, 2009) , por lo anterior se podrían abordar contenidos bioquímicos desde la química orgánica y desde el estudio de la célula procariota tratar las problemáticas asociadas a la resistencia antimicrobiana partiendo de que todas las interacciones con los antibióticos ocurren con este tipo de célula (Vargas, 2018)

8.2.2. Visita a la Institución

Se realizó una visita al colegio para conocer su PEI y su contexto, el colegio centra su educación en formación de valores mediante la implementación de los principios de la pedagogía conceptual, que le permitirán al estudiante mejorar su calidad de vida y establecer vínculos actitudinales formativos, de ellos el profesor debe ser el garante para desarrollar estos valores promoviendo que los estudiantes a través de la investigación y el desarrollo de sus intereses personales fortalezcan sus habilidades y destrezas, que le permitirán al actuar de forma integral, ser autónomo para solucionar problemas desde sus capacidades ejerciendo liderazgo, apertura al cambio y toma de decisiones adecuadas. Estos aspectos se responden desde la categoría CTSA ya que se evalúa la formación ciudadana del estudiante, la contextualización de los contenidos en ciencias que no solo involucran al docente en su diseño sino también al estudiante, este último debe relacionar los conceptos de la clase con su realidad aspecto que se favorece desde el fortalecimiento de pensamiento crítico pues según Solbes y Torres (2012) el desarrollo de esta habilidad estructura una manera de pensar propia, toma una posición frente a las situaciones sociales y tiene un papel activo dentro de la sociedad.

8.2.3. Análisis Diseño microurricular de la docente

Este análisis se realizó considerando los aspectos que contempla la docente para el diseño de su microcurrículo, dentro de los que se destaca la selección de contenidos, los aspectos pedagógicos que tiene en cuenta, la implementación de laboratorios en su clase y la importancia de involucrar los aspectos de la historia y

la epistemología de la ciencia que se responden dentro de la entrevista y se analizan dentro de su diseño microcurricular.

Como ella mencionó en la entrevista y se evidencia dentro del PEI de la institución la pedagogía conceptual proporciona un modelo curricular del hexágono (Cabarcas & Castaño, 2020) estructurado en cuatro etapas inicio dentro de la que se encuentra la fase motivación y encuadre; desarrollo de la comprensión que se desglosa en la fase modelación y enunciación; desarrollo de la destreza incluye las fases simulación, ejercitación y demostración; y finalmente el cierre donde está la fase de síntesis y conclusiones. Esta estructura por etapas es secuencial y se asimila a la propuesta por Fernández y otros (2002) donde hay un inicio, desarrollo, acabado y evaluación.

Al momento de diseñar la clase la docente establece unos propósitos de aprendizaje (desempeños que debe alcanzar el estudiante); unas enseñanzas que responden a lo que aprenden los estudiantes con el desarrollo de la secuencia; didácticas que diseña la docente para abordar la temática; recursos donde utiliza la plataforma classroom que reúne el material que le permite al estudiante facilitar su proceso de aprendizaje; evaluación que se aborda desde el debate a partir de una pregunta problema. Para Fernández y otros (2002) los propósitos corresponden a las metas o principios que engloban los procedimientos, conceptos y actitudes que se pretenden en la unidad.

La docente para el área de ciencias naturales de grado once no considera la temática de los antibióticos. Sin embargo, manifiesta la conveniencia de abordar las problemáticas que conlleva su mal uso. La docente dentro de su microcurriculo desarrolla la temática entorno vivo (relación animal-vegetal-ambiente) distribuido en tres trimestres, encontrándose que respecto a la relación CTSA lo implementa en el tercer trimestre; según la categoría de formación de ciudadanos críticos aquí es posible evidenciar que dentro de lo que denominan evidencias de aprendizaje presentan un nivel medio pues se pretende que el estudiante relacione el contenido de entorno vivo con el ecosistema en general en los dos primeros bimestres y se

hace contextual cuando deben relacionarlo con las el ecosistema colombiano pero no hay una relación directa con el contexto del estudiante.

En el tercer trimestre se propone el modelo curricular del hexágono desde un abordaje CTSA ya que contextualiza los aspectos del entorno vivo organísmico-ecosistémico con el objetivo de “Comprender como el desarrollo sostenible y la gestión ambiental son campos de acción para disminuir el impacto ambiental sobre el planeta y sus recursos naturales” dentro de su propuesta de evaluación ella plantea la realización de un mural que represente la diversidad de Colombia y la visita a un ecosistema de la ciudad que contextualice las problemáticas socioambientales y lleve a los estudiantes proponer posibles soluciones. Aquí es posible evidenciar la implementación de las características que tiene una CSC que son la formación de ciudadanos críticos, la contextualización de los contenidos y el la formación opiniones en los niveles personal y social (Martínez, 2014). En los dos primeros trimestres no es posible evidenciar esta contextualización de los contenidos pues se limita al desarrollo del contenido disciplinar esto posiblemente limite un poco el desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes pues según Pelayo y Martínez (2016) esto temas deben abordarse continuamente de tal manera se fomente la toma de decisiones.

En la categoría de la incidencia de las CSC en la valoración de aspectos sociales de la ciencia, presenta un nivel alto pues proponen analizar desde cuestiones socioambientales impactos en los ecosistemas del territorio colombiano y su afectación económica, social, ambiental y cultural; desde ahí los estudiantes deben proponer contrarrestar la problemática desde el desarrollo sostenible. Se resalta en esta actividad la intención de contrastar beneficios y costos del desarrollo científico pues se reconoce la importancia de los aportes que ha traído el desarrollo científico a la sociedad a la par que se identifican los riesgos (Martínez & Parga, 2013).

8.3. Diseño y Valoración de la Unidad Didáctica

La UD se realizó desde el enfoque CTSA ya que la docente lo encuentra implícito dentro de la secuenciación que diseña para sus clases y considerando los resultados obtenidos en el trabajo de Pelayo y Martínez (2016) donde se resalta la

importancia de trabajar continuamente este tipo de estrategias en el aula ya que favorecen el pensamiento crítico y reflexivo, esta UD enriquece el proceso que lleva la docente pues el objetivo de la institución es la formación de personas integrales.

La CSC de los antibióticos es pertinente pues afecta la salud pública y es abordada desde el área de biología ya que la docente tiene asignada esta área, por lo que las temáticas que se tratarán serán las problemáticas asociadas a los antibióticos desarrollados como lo propone la docente: definición de antibiótico, estructura de las bacterias, mecanismo de acción de un antibiótico, problemas a la salud y ambientales.

A partir de las características identificadas en la Matriz de Análisis, se determinaron los grados de complejidad de los contenidos y se propuso el diseño de las actividades teniendo en cuenta los ejes centrales presentados en la figura 1:

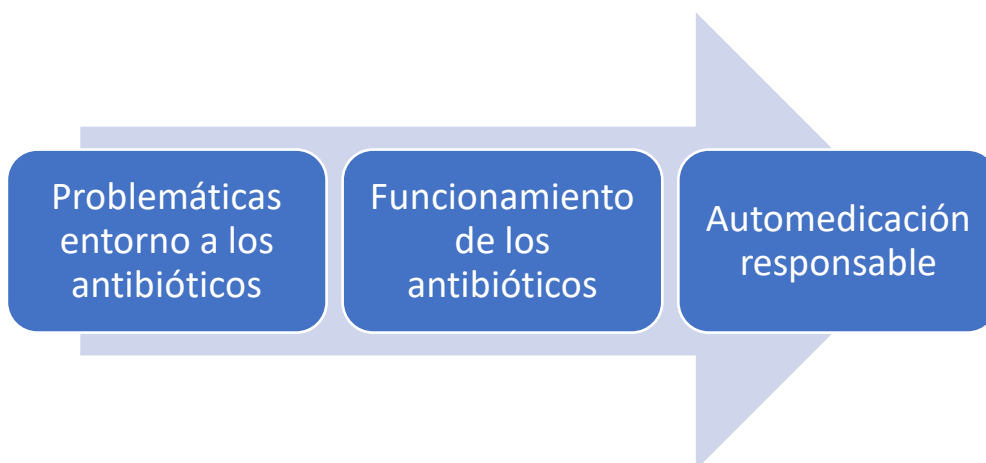


Figura 1 Temáticas a desarrollar por orden de progresión

La Unidad Didáctica propuesta ([Anexo 4](#)) se valoró por juicio de expertos con su ficha técnica ([Anexo 3](#)) obteniendo los siguientes resultados:

Evaluador 1: el título es claro y relevante; respecto a la suficiencia se deben incrementar ítems que permitan evaluar la dimensión completamente y la coherencia es moderada respecto a la dimensión que mide los objetivos, la pertinencia respecto al eje temático, la organización, contenido, actividades y rigor son adecuados y claros calificándolos en el nivel 4 por lo que en términos generales su semántica y su sintáctica son adecuadas, hay un relación lógica con el indicador

que se mide y es un contenido relevante; en cuanto a los indicadores de evaluación menciona que “es interesante la unión entre aspectos cuantitativos con un enfoque cualitativo” dando una calificación de 4 según la matriz de análisis ; de lo innovador de la propuesta considera que es “una temática muy interesante”, presenta una coherencia interna, es relevante, claro y tienen una suficiencia alta por lo que permite obtener una dimensión de lo que pretende alcanzar.

Evaluador 2: Los objetivos son claros y medibles, se relacionan a los propósitos a alcanzar por los estudiantes, el título es claro y establece que va a encontrar en la secuencia, sugiere que puede ser más atrayente para los estudiantes, el eje temático se debe relacionar lo afectivo y expresivo, sigue el currículo escolar ya que se basa en los estándares establecidos por el ministerio, la organización se debe facilitar para el estudiante y el docente que se dirige a cada uno y como usar las herramientas; el contenido abarca la temática a trabajar, se establece una relación entre las CTSA y se explica la temática, de las actividades son pertinentes con el microcurrículo diseñado por ella y buscan alcanzar el objetivo de la secuencia, en los indicadores se debe resaltar el propósito de la evaluación y presentar retroalimentación, respecto a la creatividad las actividades para realizar buscan ser importantes y distintas como el nearpod, para complementar se puede incluir un laboratorio, la rigurosidad de la secuencia es alta, ya que se desarrolló un inicio, desarrollo y evaluación

Conforme a los resultados de la valoración se realizan los respectivos ajustes a los ítems que presentaron una observación considerable como el título, ambas evaluadoras establecen un nivel de coherencia 3 lo que significa que tiene una relación moderada con el tema que se trata en la UD, la evaluadora 2 sugiere que puede ser más llamativo para los estudiantes por lo que se diseña una portada que presente la UD; la sugerencia de implementar un laboratorio no se incluye con el fin de no darle continuidad a la problemática ambiental que hay entorno a los antibióticos pues uno de los medios de propagación de la RAM son las fuentes hídricas (OMS, 2020) teniendo en cuenta que los laboratorios que permiten ver la efectividad de los antibióticos es a través de cultivos de bacterias e inoculado

muestras del antibiótico en el agar y adicionalmente la institución no cuenta con un área de tratamiento de residuos químicos. En términos generales las evaluadoras consideran que la UD cumple con los objetivos propuestos, tiene una relación con el desarrollo del pensamiento crítico pues respecto al contenido conceptual y procedimental ellas manifiestan se establece una relación entre CTSA y el pensamiento crítico ya que se evidencia el desarrollo de habilidades de argumentación, toma de decisiones, razonamiento verbal y solución de problemas, por lo que su implementación resulta conveniente en la educación, y puede evidenciarse dentro de la unidad didáctica donde se exponen diferentes noticias de distintas fuentes con el fin de que el estudiante construya su punto de vista y la recopilación de este proceso se evidenciará en el juego de roles el cual es el cierre de la unidad, es aquí donde el estudiante desde el actor correspondiente argumentara su postura.

Respecto a la organización la evaluadora 2 manifiesta una mejor claridad por lo que se anexa dentro de la unidad la tabla de convenciones utilizada para cada punto, respondiendo a lo afectivo y expresivo de realiza un apartado dentro de la introducción de la unidad sobre los aspectos de la UD que se relacionan con las fases de la pedagogía conceptual.

Después de aplicar las respectivas correcciones se presenta a continuación las preguntas planteadas en la UD y su respectiva descripción:

Tabla 5 Relación Matriz de Análisis con la UD

Unidad de análisis	Categorías	Componente de la UD respecto al criterio	Descripción
Relación CSC	Por lo general las divulgan los medios de comunicación masiva, destacando aspectos relacionados con sus intereses.	AD1, AD3, AA3, AE3, Sesión II. Uso responsable de los antibióticos	Los artículos citados y videos dentro de la unidad didáctica exponen problemáticas sobre el uso de los antibióticos en diferentes sectores ya que según la OMS (2020) tiene varias causas que se deben

			<p>controlar principalmente por su fácil propagación, razón por la que se prendió abordar cada punto de esas problemáticas que están relacionadas con el contexto social y responden a la temática propuesta por la docente</p>
	<p>Abarcan la formación de opiniones y la realización de elecciones en los niveles personal y social.</p>	<p>AI1, AD1, AA1, AI3, AA3, AE3, Sesión II. Uso responsable de los antibióticos</p>	<p>El uso de los antibióticos es común en la sociedad actual para controlar infecciones y son de fácil acceso en Colombia a pesar de que hay normativas que los restringen a personas con una prescripción médica (Fajardo et al., 2013). A partir de lo anterior se plantean actividades permitan que el estudiante identifique las problemáticas que se generan por el mal uso de los antibióticos, que van desde practicas comunes entre los individuos como el de asociar tratamientos de otras enfermedades con síntomas similares, el suspender el tratamiento del antibiótico por la sensación de mejoría, entre otros. Lo anterior para que el estudiante reflexione sobre las practicas que ha llevado como individuo y posteriormente las</p>

			<p>practicas que se llevan dentro de su familia y el impacto que estas tienen en la sociedad</p>
	razonamiento ético.	AD1, AE1. AI2, AD2, AA2, Sesión III. Implicaciones de los antibióticos	<p>Las actividades propuestas para esta categoría exponen la situación actual de las bacterias resistentes a los antibióticos contrastando las implicaciones a nivel mundial y como individuos que integran una sociedad, el razonamiento ético se da en el momento que el estudiante asume una postura racional como actor de una sociedad donde el autocuidado y la responsabilidad en cuanto al consumo de antibióticos son piezas claves para mitigar el problema.</p>
Pensamiento Crítico	Incidencia de los antibióticos como CSC en la valoración de los aspectos sociales de la ciencia	AI1, AD1, AE1, AI2, AD2, AA2, AD3, AE3	<p>El propósito de estas actividades es contrastar el uso que tienen los antibióticos para e tratamiento de infecciones dentro del cual destaca su efectividad vs. El uso deliberado de los mismos sin una respectiva formulación médica o de un o, de esta manera se pretende que el estudiante se sencibilite y tome una postua crítica frente al uso de los antibióticos</p>

<p>Análisis crítico de la información</p>	<p>AD2, AA2, AD3, AA3</p>	<p>Estas actividades plantean un contraste en diferentes sectores sociales que desde las investigaciones consultadas son frecuentes en las personas y los llevan a determinar el uso que le darán al antibiótico, también expone una problemática en el sector animal ya que como parte de un sistema afecta la población. El propósito de estas actividades es que el estudiante evidencie situaciones de la cotidianidad y las compare con la información que suministra los entes de control a la par que reconoce cuáles son dichos entes de controlan la resistencia antimicrobiana, así como la participación de Colombia en este proceso</p>
<p>Asumir posturas individuales y colectivas en torno a los antibióticos</p>	<p>Sesión I. Mecanismos de acción de los antibióticos, AD2, AE2, AD3, AE3</p>	<p>dentro de la unidad didáctica se exponen diferentes noticias de fuentes distintas con el fin de que el estudiante construya su punto de vista y la recopilación de este proceso se evidenciará en el juego de roles el cual es el cierre de la unidad, es aquí donde el estudiante desde el actor correspondiente argumentara su postura</p>

Diseño Curricular	Compendio de contenidos secuenciados	UD "¿Los antibióticos una solución o un problema?"	Para el desarrollo de esta unidad didáctica se identifican las ideas previas que tiene el estudiante, que dará una visión de lo que sabe sobre los antibióticos a nivel conceptual y sus actitudes frente al uso de estos. Es por ello por lo que en la primera sesión se pretende aclarar el concepto de antibiótico, para posteriormente identificar las problemáticas asociadas a los antibióticos y finalmente tomar una postura frente el uso que se le da a los antibióticos
	Objetivos que alcanzar definidos	<p>Objetivo 1: Reconocer el mecanismo de acción de los antibióticos y su relación con el entorno</p> <p>Objetivo 2: Identificar las problemáticas asociadas al uso de los antibióticos</p> <p>Objetivo3: Tomar una postura sobre las implicaciones sociales y ambientales que tiene la propagación y crecimiento bacterias resistentes a los antibióticos</p>	Estos objetivos responden a definir qué es un antibiótico, a partir de allí identificar los problemas causados y finalmente analizar críticamente el uso que se le al antibiótico desde el ámbito personal

	Complejo entramado de experiencias que obtiene el alumno, incluidos los efectos del currículo oculto	Unidad didáctica	Para desarrollar el tema de los antibióticos se propusieron actividades que contextualizan situaciones comunes entre individuos que promueven la resistencia bacteriana (Organización Mundial de la Salud, 2013) citando noticias y videos informativos y educativos sobre los antibióticos
	Evaluación	AE1, AE2, AE3	La evaluación abarca los temas que se ve en cada sesión y en la medida que se avanza se incorporan conceptos y perspectivas nuevas todas desarrolladas desde la parte argumentativa ya que de esa forma es posible evidenciar sus decisiones frente al qué hacer y qué creer de las situaciones planteadas

9. CONCLUSIONES

- Las características que debe tener un diseño microcurricular desde las CSC son la formación de ciudadanos críticos, contextualizar los contenidos en ciencias, reconocer el impacto CTSA, promover una manera de pensar propia, tomar posiciones frente a situaciones sociales, promover ambientes de discusión, con el fin de que el estudiante tenga una participación activa dentro de la sociedad.
- El análisis microcurricular permitió identificar dentro de los contenidos que se desarrollan en área de ciencias naturales para los estudiantes de grado once del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers no se contempla los antibióticos a pesar de que se trabaja las interacciones animal- vegetal–ecosistémico, por cual surge la necesidad de involucrar una cuestión sociocientífica para fortalecer los aspectos mencionados y desarrollar el pensamiento crítico.
- La validación por juicio de expertos permitió ajustar la unidad didáctica para responder a las necesidades de la institución
- A nivel general se concluye que es posible incorporar CSC en el área de ciencias naturales para estudiantes de grado once del Colegio Maximino Poitiers que promuevan el pensamiento crítico a partir del uso de los antibióticos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, O. (2013). Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático. *Itinerario Educativo*, 62, 115-135.
- Antolinez, D., Santoyo, J., Rico, J., & Saavedra, M. (2015). *Unidad didáctica para el fomento del pensamiento crítico hacia el manejo de aguas del Río Pesca (Boyacá), desde un enfoque (CTSA)*. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/2260>.
- Arias, I., & Frison, M. (2016). Abordaje de Cuestiones Sociocientíficas: Una alternativa para trabajar la interdisciplinariedad y vivenciar interacciones CTSA. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4743>
- Bastidas, J. E. M. (2016). *Extracción del Licopeno en el tomate y su enseñanza en estudiantes de educación media mediante el modelo de pedagogía conceptual*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Beltrán, M. J. (2010). Una cuestión sociocientífica motivante para trabajar pensamiento crítico. *Zona Próxima*, 12, 144-157. <https://doi.org/10.14482/zp.12.117.33>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (O. Fernández, Ed.; 3.ª ed.). Pearson Educación.
- Cabarcas, W. A. C., & Castaño, J. R. (2020). *Estrategias didácticas desde el enfoque de la pedagogía conceptual para el desarrollo de competencias lectoescritoras en estudiantes del tercer grado de la básica primaria*. [Universidad de la costa]. [https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/7681/Estrategias%20did%c3%a1cticas%20desde%20el%20enfoque%20de%20la%20pedagog%c3%ada%20conceptual%20para%20el%20desarrollo%20de%20competencias%20lectoescritoras%20en%](https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/7681/Estrategias%20did%c3%a1cticas%20desde%20el%20enfoque%20de%20la%20pedagog%c3%ada%20conceptual%20para%20el%20desarrollo%20de%20competencias%20lectoescritoras%20en%20)

20estudiantes%20del%20tercer%20grado%20de%20la%20b%3%a1sica%20primaria
.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cadena, E. (2020). *Enfermedades transmitidas por alimentos disminuyeron en 2020*. Ministerio de Salud.

<https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Enfermedades%20transmitidas%20por%20alimentos%20disminuyeron%20en%202020.aspx>

Calvo, J., & Martínez, L. (2009). Mecanismos de acción de los antimicrobianos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 27(1), 44-52.

<https://doi.org/10.1016/j.eimc.2008.11.001>

Carrión, D., García, J., & Martínez, J. (2012). *Complejización de las concepciones de ciencia y del conocimiento escolar sobre el cambio químico*. 136.

Chaparro, C., García, E. R. G., & Ochoa, J. (2017). *Medicina aleternativa Vs. Medicina convencional: ¿Quién tiene la razón? Alfabetización científica y tecnológica de jóvenes y adulto para la prevención de enfermedades cancerígenas*. 141.

Fajardo, Á. L., Méndez, F. J., Hernández, J. F., Molina, L. H., Tarazona, A. M., Nossa, C., Tejeiro, J. L., & Ramírez, N. (2013). La automedicación de antibióticos: Un problema de salud pública. *Revista Salud Uninorte*, 29(2), 10.

Fernández, J., Elortegui, N., Moreno, T., & Rodríguez, J. F. (2002). *¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras?* 95.

Franqués, A. (2015). *Análisis del grado de conocimiento sobre los antibióticos en alumnas de Enseñanza Secundaria Obligatoria y 1º Bachillerato de un centro educativo de Tarragona*.

- García, N. E. A. (2010). *Estrategia educativa para promover el uso responsable de antibióticos en los usuarios de una empresa social del estado en Bogotá*. 116.
- Gaviria, A., Correa, L. F. C., Dávila, C. E., Burgos, G. B., Gómez, C., Osorio, E., Girón, S., Ospina, M., & Guzmán, J. (2018). *Plan nacional de respuesta a la resistencia a los antimicrobianos*. 66.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (5.^a ed.). Mc Graw Hill.
- Infosalus. (2020). *Las superbacterias de granjas industriales podrían ser la próxima amenaza tras COVID-19, según World Animal Protection*. Infosalus. <https://www.infosalus.com/nutricion/noticia-superbacterias-granjas-industriales-podrian-ser-proxima-amenaza-covid-19-world-animal-protection-20201016133414.html>
- Loli, M. J. (2022). *Pedagogía conceptual en el pensamiento crítico-creativo en estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público «9 de Mayo» de Manzanares*. [Universidad Nacional de Huancavelica]. <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/4764>
- Martínez, I., García, A. I., Rodeiro, I., & Morón, F. (2015). *Plantas medicinales reportadas con reacciones adversas en Cuba: Potenciales interacciones con fármacos de uso convencional*. 9.
- Martínez, L. (2014). Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: Aportes y desafíos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1(36), 77-94. <https://doi.org/10.17227/01213814.36ted77.94>
- Martínez, L. F., & Parga, D. (2013). *Discurso ético y ambiental sobre cuestiones sociocientíficas: Aportes para la formación del profesorado*. Universidad Pedagógica Nacional.

- Martínez, L., & Parga, D. (2013). La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 8(1), Art. 1. <https://doi.org/10.14483/23464712.5021>
- Merani Proyectos (Director). (2018, octubre 13). *Pedagogía Conceptual*. <https://www.youtube.com/watch?v=yVreZw4Cs3c>
- Merchán, N. Y. T., & Pérez, L. F. M. (2011). Desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes de Fisioterapia, a partir del estudio de las implicaciones sociocientíficas de los xenobióticos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 29, Art. 29. <https://doi.org/10.17227/ted.num29-1088>
- Ministerio de Educación Nacional. (2002). *El Decreto 230*. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-162264.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas* (Ministerio de Educación Nacional). <https://www.mineducacion.gov.co/portal/men/Publicaciones/Guias/116042:Estandares-Basicos-de-Competencias-en-Lenguaje-Matematicas-Ciencias-y-Ciudadanas>
- Morales, J., & Rivera, F. (Eds.). (2015). Aplicación de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas, basado en la pedagogía conceptual. *Innovaciones y Educación para la Paz Simposio Internacional de Educación y Pedagogía*, 39-44.
- OMS. (2020). *Resistencia a los antimicrobianos*. Resistencia a los antimicrobianos. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
- Organización Mundial de la Salud. (2013). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023*. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/95008>

- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Resistencia a los antibióticos*. Resistencia a los antibióticos. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibioticos>
- Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Evaluación de riesgos microbiológicos en alimentos. Guía para implementación en los países*. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53292/9789275323250_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pelayo, D., & 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.
- Peralta, F., & Parga, D. (2014). *Análisis de los diseños y contenidos curriculares para la enseñanza de la química en las instituciones de educación media en relación con las modalidades académicas. Extraordinario*, 2319-2325.
- Perilla, J. S. (2018). *Diseño curricular y transformación de contextos educativos desde experiencias concretas* (1.^a ed.). <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1276/Dise%C3%B1o%20curricular%20y%20transformaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Piñeros, G., & Parga, D. (2015). Caracterización de los contenidos curriculares contextualizados para la enseñanza de la química. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 195. <https://doi.org/10.17227/01203916.3384>
- Rodríguez, L. V., Salas, M. C., & Arias, S. (2022). *Características de la automedicación con antibióticos en la población adulta de Bogotá en época de pandemia*. 60.

- Román, V. (2022). *Descubren cómo fue el aumento de superbacterias resistentes a los antibióticos en América Latina durante la pandemia*. Infobae. <https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2022/10/30/descubren-como-fue-el-aumento-de-superbacterias-resistentes-a-los-antibioticos-en-america-latina-durante-la-pandemia/>
- Sanchez, L. P., & Monroy, M. (2019). *Propuesta de una estrategia educativa, en automedicación responsable en la Universidad De Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES*.
- Solbes, J. (2019). Cuestiones socio-científicas y pensamiento crítico: Una propuesta para cuestionar las pseudociencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 46, Art. 46. <https://doi.org/10.17227/ted.num46-10541>
- Solbes, J., Vilches, A., & Gil, D. (2001). El enfoque CTS y la formación del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva CienciaTecnología-Sociedad.*, 163-175.
- Torres, N., & Solbes, J. (2016). *Vista de Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico*. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/v34-n2-torres-solbes/399258>
- Tres, J. C. (2006). Interacción entre fármacos y plantas medicinales. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 29(2). <https://doi.org/10.4321/S1137-66272006000300007>
- Vargas, D. (Director). (2018, mayo 9). *Antibióticos, Generalidades, Clasificación-Mnemotecnias* (Vol. 1). <https://www.youtube.com/watch?v=1VvG9V7YHcM>

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de análisis

Tabla 6 Matriz de evaluación de la unidad didáctica

Unidad de Análisis	Categorías	Nivel Inicial	Nivel Medio	Nivel Avanzado
Relación CTSA	Formación de Ciudadanos críticos	El estudiante desde su pensamiento lógico y moral toma decisiones sobre el uso de los antibióticos y su participación en los ambientes de discusión es nula o errada	El estudiante desde su pensamiento lógico y moral toma decisiones soportadas en las investigaciones realizadas sobre los antibióticos, pero su participación es mínima en los ambientes de discusión	El estudiante desde su pensamiento lógico y moral toma decisiones soportadas en las investigaciones realizadas sobre los antibióticos y participa activamente en los ambientes de discusión
	Contextualización de los contenidos en ciencias	El estudiante no relaciona los conceptos de ciencias con sus clases ni con su realidad	El estudiante relaciona los conceptos de ciencias con sus clases, pero no con su realidad	El estudiante relaciona los conceptos de ciencias con sus clases y argumenta desde lo aprendido

				relacionándolo con su realidad
	Impacto de la ciencia, tecnología, sociedad y ambiente	El estudiante desconoce las implicaciones del uso y funcionamiento de los antibióticos con aspectos contextuales	El estudiante reconoce algunas implicaciones del uso y funcionamiento de los antibióticos con el entorno	El estudiante reconoce las implicaciones del uso y funcionamiento de los antibióticos con el entorno.
Pensamiento Crítico	Incidencia de los antibióticos como CSC en la valoración de los aspectos sociales de la ciencia	Los estudiantes no ven implícitos los antibióticos en aspectos sociales, por lo que no evidencian la relación ciencia-cotidianidad.	Los estudiantes analizan los antibióticos desde aspectos sociales, pero no analizan la relación ciencia-cotidianidad	Los estudiantes analizan los antibióticos desde aspectos sociales y por ende la relación de la ciencia con la cotidianidad.
	Análisis crítico de la información	Los estudiantes no tienen en cuenta la veracidad de las fuentes de información ni analizan críticamente la información, por lo que no cuestionan la	Los estudiantes tienen en cuenta la veracidad de las fuentes de información, pero no analizan críticamente la información, por lo que no cuestionan la	Los estudiantes tienen en cuenta la veracidad de las fuentes de información y analizan críticamente la información, por lo que cuestionan la veracidad de la información.

		veracidad de la información.	veracidad de la información.	
	Asumir posturas individuales y colectivas en torno a los antibióticos	El estudiante no genera una postura propia en relación con los impactos del uso de los antibióticos en el ambiente. No se evidencian decisiones desde argumentos científicos.	El estudiante genera una postura propia en relación con los impactos del uso de los antibióticos en el ambiente, pero esta no se evidencia desde argumentos científicos.	El estudiante genera una postura propia en relación con los impactos del uso de los antibióticos en el ambiente, desde evidencias y argumentos científicos.
Secuencia Didáctica	Selección y secuenciación de los contenidos	Los contenidos son seleccionados y secuenciados sin tener en cuenta su complejización o los propósitos a desarrollar.	Los contenidos están seleccionados y secuenciados para desarrollar algunas competencias del pensamiento crítico y algunos aspectos característicos de los antibióticos	Los contenidos son seleccionados y secuenciados para promover el desarrollo del pensamiento crítico y su grado de complejidad aumenta a medida que se desarrolla la propuesta.
	Evaluación	El estudiante no participa de actividades que implican argumentar	El estudiante participa de los debates y socializaciones desde	El estudiante desarrolla una disposición y participación activa de

		pues no relaciona los contenidos disciplinares con las temáticas desarrolladas	sus ideas fuerza y algunos desde lo visto anteriormente por lo que no es posible establecer su nivel de progresión	los debates y socializaciones retomando los temas vistos en el desarrollo de las actividades evidenciándose una progresión en el manejo de los contenidos disciplinares.
--	--	--	--	--

ANEXO 2. Entrevista a la docente



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL**

Educadora de educadores

FORMATO DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA LICENCIATURA EN QUÍMICA	
TRABAJO DE GRADO: Los Antibióticos Como Una Propuesta Didáctica Desde Las Cuestiones Sociocientíficas	
TIPO DE ENTREVISTA	Entrevista Semiestructurada
LUGAR	Colegio Bilingüe Maximino Poitiers
FECHA	27/08/2022
TIEMPO ESTIMADO	60 minutos
OBJETIVO	
La presente entrevista semiestructurada tiene como objetivo identificar, argumentar y determinar características del diseño curricular en educación ciencias del colegio Bilingüe Maximino Poitiers. Por otra parte, la entrevista semiestructurada hace parte de la fase diagnóstico, y se implementa como técnica de obtención de información para la investigación cualitativa con enfoque hermenéutico, fenomenológico e interpretativo, en el trabajo de grado titulado “ <i>Los antibióticos como una propuesta didáctica desde las Cuestiones Sociocientíficas</i> ”	

FICHA DEL ENTREVISTADOR	
Nombre y Apellido	Kely Alexandra Garciamayorca Yule
Cargo	Estudiante de Licenciatura en química
Grupo de Investigación	Alternancias

FICHA DEL ENTREVISTADO	
Nombre y Apellido	Jennifer Alonso Tinoco
Ocupación	Docente
Educación	Licenciada en Química

Institución Educativa	Colegio Bilingüe Maximino Poitiers
Temáticas de interés en sus trabajos de investigación	Diseño curricular, antibióticos, CSC

PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA				
UNIDADES DE ANÁLISIS	CATEGORÍAS	PREGUNTA	PREGUNTA DE LA ENTREVISTA	RESPUESTA
Diseño curricular	Entorno	P1	¿Cómo describe el contexto de la institución en la cual trabaja?	Hospital de Suba en cuanto a emergencia, el barrio se llama la campiña casi llegando a la Av. Cali es un colegio bilingüe de estrato medio alto, donde los niños poseen muy buen nivel de argumentación y conocimientos, su estructura familiar en su mayoría es estable (vive con padre y madre), dan cumplimiento a lo establecido en el manual de convivencia en cuanto al sentido de pertenencia por la institución
	Modelo didáctico	P2	¿Cuáles son las estrategias didácticas frecuentemente utilizadas para el diseño curricular que emplea en sus clases?	En la institución aplicamos la pedagogía conceptual de Miguel de Zubiría en el cual se deben establecer los propósitos a alcanzar según: lo

				<p>Afectivo, cognitivo y expresivo, para formar personas integrales.</p> <p>Sin embargo, para desarrollar del 4 trimestre propongo un proyecto desde el enfoque CTSA que les permita a los estudiantes involucrar lo aprendido en clase desde las temáticas que se desarrollan según la maya curricular del colegio con una cuestión o controversia social en ciencias</p>
	Selección de contenidos	P3	¿Qué le interesaría que sus estudiantes aprendan de los antibióticos que sirva para complementar sus clases?	<p>Químicos: componentes orgánicos</p> <p>Biología: que puedan ver el mal consumo de los medicamentos como una problemática</p>
		P4	¿Qué criterios conceptuales, actitudinales y procedimentales tiene en cuenta para seleccionar los contenidos en el diseño curricular de educación en ciencias en secundaria?	El modelo del hexágono propuesto por la pedagogía conceptual para poder desarrollar los aspectos de esta pedagogía que son los propósitos, enseñanzas, evaluación, secuencia, didácticas, recursos
		P5	¿Cómo cree que abordar los antibióticos	Cambiando los hábitos teniendo en cuenta que ellos

			pueda generar un impacto en sus estudiantes?	tienen un fácil acceso a los medicamentos y para ellos estos temas no se ponen comúnmente en debate
	Relación con los lineamientos y estándares	P6	¿Cómo tiene en cuenta los estándares del MEN y de la institución para la elaboración de sus currículos?	Utilizo los estándares del MEN y los DBA para la elaboración de la maya curricular que tiene una duración de 3 años del cual como docente se hace un seguimiento a través de un programa donde llevamos control del cumplimiento de los propósitos que voy a desarrollando en el año
	Relación CTSA	P7	¿Cómo ve la relación CTSA relacionado con el diseño curricular que usted realiza?	Siempre en los propósitos se ve la relación CTSA, en la motivación hago uso de situaciones del contexto como apertura para explicar las temáticas, en lo afectivo y expresivo se relaciona con el entorno social.
	Evaluación	P8	¿Qué tipos de evaluación tienen en cuenta en la elaboración de sus diseños curriculares?	Hay libertad de catedra en el desarrollo de la clase se tienen los interlearning proyect que tiene varias materias y de ahí se construye una evaluación

				trimestral, adicionalmente por temática se hace quiz, evaluaciones por competencias científicas tipo ICFES, construcción de textos y ejercicios
Educación en ciencias	Aspectos Históricos y Epistemológicos	P9	¿Cómo involucra aspectos históricos epistemológicos en la elaboración de sus diseños curriculares y en el desarrollo de sus clases?	Según la temática se trata de ver la historia de esa temática Reconocimientos Líneas del tiempo, historietas con la vida de los personajes, entre otros.
	Contenidos en ciencias	P10	¿Cuáles son los contenidos conceptuales en ciencias que se pueden abordar desde los antibióticos?	Definición de antibiótico Bacterias estructura, composición. Mecanismos de acción de un antibiótico. Compuestos orgánicos Problemáticas de salud y ambiental, Interacción con el cuerpo humano Relaciones de los individuos ecosistémicos
	Prácticas de laboratorio	P11	¿Cómo desarrolla actividades prácticas en sus clases?	Se desarrollan dentro de la secuencia que planteo para cada temática donde los estudiantes construyen su hipótesis o ideas sobre lo que se va a desarrollar en el

				laboratorio, en el encuadre se le da el fundamento científico que explica lo que se va a desarrollar en el laboratorio, en la modelación yo doy el proceso que deben realizar, en la simulación realizan el laboratorio y en la ejercitación realizan análisis conclusiones
Concepciones del docente	Formación y experiencia	P12	¿Cuál es su formación y experiencia laboral?	<p>Soy licenciada en química de la Universidad Pedagógica Nacional, técnico laboral en la elaboración de productos químicos de aseo.</p> <p>Dentro de mi experiencia laboral he desarrollado el cargo de auxiliar en un proyecto para la Universidad Pedagógica Nacional, posteriormente trabajé 1 año en el Colegio Gimnasio Americano y actualmente llevo 2 años trabajando en el Colegio Bilingüe Maximino Poitiers</p>
	Opinión sobre los antibióticos	P13	¿Cuál es su opinión respecto al uso de antibiótico?	Deben ser orientados por un profesional de la salud, por otro lado, el exceso en el

				consumo de antibióticos está generando la formación de superbacterias que a la larga serán una problemática que no se podrá controlar
--	--	--	--	--

Estructura de la entrevista semiestructurada

1. Saludo en voz alta.
2. Solicitud de inicio de la grabación de la entrevista en el dispositivo.
3. Lectura en voz alta del consentimiento informado y solicitud de diligenciamiento de este.
4. Lectura del objetivo de la entrevista.
5. Solicitud y diligenciamiento de la información de la ficha del entrevistado.
6. Inicio de las preguntas de la entrevista semiestructurada.
7. Despedida hacia el entrevistado y finalización de la grabación.

Realizado por: Kely Alexandra Garciamayorca

Estudiante Licenciatura en Química – UPN

Fecha de elaboración: 21/08/2022

ANEXO 3. Ficha técnica



Investigadora	Kely Alexandra Garciamayorca Yule
Directora	Diana Catalina Carrión Pérez
Universidad Pedagógica Nacional. Docentes en formación Licenciatura en Química. Facultad de Ciencia y Tecnología	
2022-1	

FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	LOS ANTIBIÓTICOS COMO UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DESDE LAS CUESTIONES SOCIOCIENTÍFICAS
OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN	Proponer un Diseño Curricular desde el enfoque CTSA, a partir de la cuestión sociocientífica del uso de los antibióticos para estudiantes de grado once del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers
PARTICIPANTES	Estudiantes de grado once del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers
OBJETO DE ESTUDIO DEL INSTRUMENTO	Promover el pensamiento crítico en los estudiantes frente al uso de los antibióticos a través del desarrollo de la cuestión sociocientífica “Los antibióticos ¿una solución o un problema social?”
UNIVERSO	Las respuestas serán presentadas por un grupo de estudiantes de grado onces del Colegio Maximino Poitiers
MUESTREO	Unidad didáctica que consta de 12 actividades
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN	Es un instrumento que se basa en preguntas abiertas para conocer la percepción que tienen los estudiantes sobre los antibióticos
CATEGORÍAS DE LAS PREGUNTAS Y EXPLICACIÓN	El análisis se realiza conforme a las características del enfoque CTSA, el pensamiento crítico y el avance en la progresión de los contenidos para identificar el conocimiento que tienen los estudiantes del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers sobre el uso de los antibióticos
ANÁLISIS DE DATOS	Los resultados obtenidos en el presente instrumento se analizan de manera cualitativa para poder conocer el punto de vista que tienen los estudiantes frente al uso de los antibióticos y si desarrollan pensamiento crítico con las actividades planteadas
FECHA DE CAMPO	Octubre-Noviembre

ANEXO 4. Unidad Didáctica



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
Educadora de educadores

ANTIBIÓTICOS, ¿UNA SOLUCIÓN O UN PROBLEMA EN LA SOCIEDAD?

COLEGIO BILINGÜE MAXIMINO POITIERS
UNDÉCIMO ORADO
ELABORADO POR:
KELY ALEXANRA GARCIAMAYORCA YULE

COLEGIO Bilingüe Maximino Poitiers

Presentación de la Unidad Didáctica

Tratar el contenido de los antibióticos en el aula se vuelve relevante, pues su uso sin medicación se ha convertido en una práctica muy frecuente en la sociedad y se han generado opiniones sin referente científico sobre su administración (cantidad de la dosis, ciclo de toma en menos tiempo o deshoras o tratar síntomas que no son causados por bacterias). Esta problemática tiene un impacto mundial pues da lugar a la resistencia antimicrobiana (RAM), es por eso por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) exige controles internos dentro de los países en la detección temprana de brote de estas superbacterias pues se transmiten fácilmente y su crecimiento es rápido.

Además, el Ministerio de Educación Nacional, incorpora dentro de los estándares la competencia a desarrollar en los estudiantes: “Explico el funcionamiento de algún antibiótico y reconozco la importancia de su uso correcto”, la cual responde al Plan Nacional de Respuesta a la Resistencia a los antimicrobianos propuesta por Colombia ante la OMS, dentro del cual se reconoce el desconocimiento por parte de las personas en el manejo y uso de los antibióticos. Por lo tanto, esta UD se enfoca en los antibióticos, el desarrollo del pensamiento crítico a partir entorno a aspectos que involucran las Cuestiones Sociocientíficas como las problemáticas que tienen los antibióticos a nivel social y ambiental, el mecanismo de acción de los antibióticos y la automedicación.

Esta propuesta pretende promover el pensamiento crítico en los estudiantes desde la argumentación desde el desarrollo de actividades que fomentan la reflexión entre ciencia al considerar el mecanismo de acción de los antibióticos y estructura de las bacterias, respecto a la tecnología reflexionando sobre las ventajas y desventajas del uso de los antibióticos, desde la sociedad al considerar que el mal uso de los antibióticos tiene un impacto que va repercutir con el entorno y ambiente ya que una persona que crea resistencia a algún antibiótico representa un riesgo para la salud pública y adicionalmente sobrecosto para poder tratarlo.

La UD consta de 3 sesiones referente a los antibióticos desde las CSC, donde se desarrolla un total de 12 actividades mediadas por un objetivo de trabajo cada sesión requiere de 2 horas para su desarrollo

Justificación

Uno de los componentes determinantes del pensamiento crítico es la argumentación la cual debería estar “caracterizada por la exposición de justificaciones respaldadas con garantías y cualificadores” (Martínez, 2014). Desde las CSC esto es posible ya que contempla la formación de ciudadanos críticos entorno a la ciencia y la tecnología concibiendo estas como constructos humanos y culturales, en constante evolución que están determinados por el contexto social (Martínez & Parga, 2013), desde esta mirada se propone el desarrollo de la UD “los Antibióticos, ¿una solución o un problema en la sociedad?” Con el fin de que los estudiantes asuman una postura crítica cuestionando la validez de argumentos que carecen de pruebas, valorando los juicios éticos y morales de acciones que tienen un impacto en la sociedad y le permita tomar decisiones en el contexto actual y futuro (Beltrán, 2010; Solbes, 2019) para poder desarrollar estos aspectos Solbes (2019) establece las competencias para desarrollar el pensamiento crítico desde las cuestiones Sociocientíficas que son:

- i. Comprender la Naturaleza de Las Ciencias (NdC) como actividad humana controvertida y no dogmática.
- ii. Estar informado sobre el tema, no limitarse al discurso dominante y conocer posturas alternativas. Cuestionar la validez de los argumentos, rechazando conclusiones no basadas en pruebas, detectar falacias argumentativas, evaluar la credibilidad de las fuentes teniendo en cuenta los intereses subyacentes.
- iii. Estudiar la CSC en su complejidad, de manera que se involucren dimensiones éticas, culturales, filosóficas, sociales económicas, ambientales, etc.
- iv. Valorar y realizar juicios éticos en torno a la CSC atendiendo a la contribución de los mismos a la satisfacción de necesidades humanas, a la solución de los problemas del mundo.
- v. Llegar a conclusiones que lleven a tomar decisiones fundamentadas y a promover acciones para el mejoramiento de la calidad de vida (declaraciones o solicitudes escritas, participación en proyectos, votaciones, ONG) (p.87)

Para el desarrollo del diseño curricular aquí propuesto se contemplan los factores que inciden en la construcción del mismo, el cual involucra las leyes y decretos de educación Nacional, el PEI del Colegio Bilingüe Maximino Poitiers dentro del cual se establecen los objetivos a alcanzar y la forma en que se desarrollan los contenidos de cada asignatura y las concepciones del docente para la elección de los contenidos a enseñar; Fernández y otros (2010) propone el diseño de una UD con cuatro aspectos los cuales son: Inicio, desarrollo, acabado y evaluación dentro de las cuales hay un nivel de progresión que favorece la argumentación en los estudiantes que promueve la reflexión sobre el consumo de los antibióticos

Consideraciones para el docente:

Para el desarrollo de la unidad “Los antibióticos, ¿una solución o un problema?” deberá crear una cuenta para usted y cada uno sus estudiantes en la plataforma Nearpod ya que se requiere para el desarrollo del punto AA1

Objetivo General:

Promover el pensamiento crítico en los estudiantes frente al uso de los antibióticos a través del desarrollo de la cuestión sociocientífica “Los antibióticos ¿una solución o un problema social?”

Objetivos específicos:

- Reconocer el mecanismo de acción de los antibióticos y su relación con el entorno
- Identificar las problemáticas asociadas al uso de los antibióticos
- Tomar una posición sobre las implicaciones sociales y ambientales que tiene la propagación y crecimiento bacterias resistentes a los antibióticos

Convenciones:

Convenciones	Descripción
CSC	Cuestiones Sociocientíficas
UD	Unidad didáctica
AI	Actividad Inicial
AI1	Actividad inicial sesión 1

AD	Actividad de desarrollo
AD1	Actividad de desarrollo sesión 1
AA	Actividad de acabado
AA1	Actividad de acabado sesión 1
AE	Actividad de evaluación
AE1	Actividad de evaluación sesión 1

TEST INICIAL

A través de las siguientes preguntas se pretende identificar los conocimientos que tiene los estudiantes sobre los antibióticos y si los ha usado en algún momento, para ello es necesario que responda de manera individual y leyendo cuidadosamente cada uno de los enunciados presentados a continuación. Tenga presente que este cuestionario no tendrá ninguna calificación. Para responder a este cuestionario, cuenta con máximo de 30 minutos y se requiere que responda con absoluta sinceridad.

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

I. ¿Qué es un antibiótico?

II. ¿Ha usado algún antibiótico para tratar algún malestar? ____ En caso de responder afirmativamente ¿cuáles síntomas ha tratado con antibióticos?

III. En su hogar, ¿algún miembro de su familia ha usado antibióticos? ____ ¿Qué síntomas ha presentado?

IV. Marque la respuesta según el caso. Estos antibióticos que han consumido usted o algún miembro de su familia ¿han sido adquiridos por orden médica?

a) Si

b) No

c) A veces

V. ¿Alguna vez ha comprado un antibiótico por recomendación de un familiar, conocido o amigo que no trabaje en el sector de la salud? ____ De responder afirmativamente ¿qué razón han tenido para recomendar el antibiótico?

Sesión I. Mecanismos de acción de los antibióticos

Objetivo: Reconocer el mecanismo de acción de los antibióticos y su relación con el entorno

AII. Los antibióticos son medicamentos usados para el tratamiento o prevención de infecciones causadas por bacterias, es por ello por lo que las personas en algún momento han tenido alguna interacción con estos. En tu caso ¿cuáles son los antibióticos que han usado en tu hogar?

Antibiótico	Síntomas o enfermedad tratada

AD1. Lee el siguiente artículo y al finalizar debate tu opinión sobre el artículo

Descubren cómo fue el aumento de superbacterias resistentes a los antibióticos en América Latina durante la pandemia (Román, V. 2022)

Las superbacterias son cepas de bacterias resistentes a varios tipos de antibióticos. Hacen que los antibióticos sean cada vez más ineficaces y así causan más muertes en el mundo que la infección por el VIH, el paludismo o malaria. Por la crisis que produjo la pandemia por el coronavirus, el problema se agravó en América Latina, y un equipo de investigadores de Argentina, Brasil, Canadá, Colombia, Ecuador, Costa Rica, Perú, Uruguay, y Venezuela han detectado, y detallado cómo un tipo de superbacterias impactó en la región.

Estos investigadores forman la Red Latinoamericana de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (ReLAVRA). La resistencia a los antimicrobianos, como los antibióticos, se agravó en todo el mundo por la pandemia. Pero en América Latina es una de las regiones más impactadas.

Durante la primera ola del COVID-19 aún no se conocía mucho sobre la infección por el coronavirus. Se sospechaba que se iba a comportar como el virus influenza, y desarrollar coinfección o infección bacteriana secundaria.

A demás, hubo otras razones que le posibilitaron el avance a las superbacterias: durante la pandemia aumentó el número de hospitalizaciones y disminuyó la relación entre el número de trabajadores de salud y pacientes. Hubo una sobrepoblación de pacientes en las salas de cuidados críticos. Esas situaciones llevaron al incremento del uso de dispositivos como respiradores y los catéteres centrales y a los casos de pacientes con infecciones asociadas al cuidado de salud, como la neumonía y la bacteremia. Esas infecciones van generalmente asociadas a gérmenes multirresistentes.

Los hospitales estaban desbordados de pacientes, y así ante la emergencia sanitaria se discontinuaron los cultivos de vigilancia de patógenos productores de carbapenemasas y los programas de optimización del uso de antibióticos redujeron su funcionamiento. Esos programas son claves para la vigilancia de las superbacterias: son grupos integrados por profesionales de diferentes especialidades médicas que analizan los tratamientos antibióticos e intervienen ajustando dosis, intervalos y duración de tratamientos y decidiendo cuál es el fármaco o la combinación más apropiada para utilizar de acuerdo con el tipo y severidad de la infección. Hacen que los antibióticos se administren de la forma más racional e inteligente posible.

Si bien hay antibióticos nuevos, muchos no están accesibles en los hospitales públicos de América Latina, es necesario que sí estén disponibles para las personas que sí los necesitan. Además, no todos los países de América Latina cuentan con herramientas clave de la biología molecular para la vigilancia de las superbacterias.

Noticia tomada de: (Román, 2022). Descubren cómo fue el aumento de superbacterias resistentes a los antibióticos en América Latina durante la pandemia. Infobae. Recuperado en: <https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2022/10/30/descubren-como-fue-el-aumento-de-superbacterias-resistentes-a-los-antibioticos-en-america-latina-durante-la-pandemia/>

Debate: En dos grupos el equipo 1 da su opinión sobre el artículo y el equipo 2 van a comentar sobre las opiniones del otro equipo

Pregunta orientadora: ¿Por qué las superbacterias son un problema social y ambiental?

AA1. A través del siguiente enlace el docente ingresara a la plataforma Nearpod, de donde enviara un código y una invitación a usted para participar de la actividad de este punto

Enlace para el docente:

<https://app.nearpod.com/?pin=1E66AF07A0B65A27A5593B44B7F2EEAC-1>

AEI. A continuación, encontrará tres enunciados en los cuales debe escribir si la afirmación es verdadera o falsa y argumentar su respuesta

Se pueden usar los antibióticos para tratar los síntomas de un resfriado ___ ¿por qué?

Los antibióticos deben ser solamente adquiridos con prescripción médica en una farmacia ___ ¿por qué?

Las recomendaciones sobre el uso correcto de los antibióticos aplican también en animales de consumo humano ___ ¿por qué?

Sesión II. Uso responsable de los antibióticos

Objetivo: Identificar las problemáticas asociadas al uso de los antibióticos

A12. Observa el video del enlace, analiza y concluye

La dosis exacta. Azitromicina:

https://www.youtube.com/watch?v=0b_lFronygs&ab_channel=olcc81

¿Qué conclusiones considera importantes del video anterior?

AD2. Completa el siguiente cuadro considerando las características de cada pregunta de acuerdo con lo visto en el vídeo anterior

Características:

- Qué veo: Es lo que se observa, conoce o reconoce del tema.
- Qué no veo: Es aquello que explícitamente no está en el tema, pero puede estar contenido.
- Qué infiero: Es aquello que deduzco de un tema.

¿Qué veo?	¿Qué no veo?	¿Qué infiero?
-----------	--------------	---------------

--	--	--

AA2. Observa las siguiente infografía y comic

¿Qué sucede si no tomo correctamente un antibiótico?

Causas frecuentes de no tomar un antibiótico correctamente



Me siento mejor!
voy a suspender el
antibiótico puede
servir para después

Tengo malestar de
gripa y me duele la
cabeza

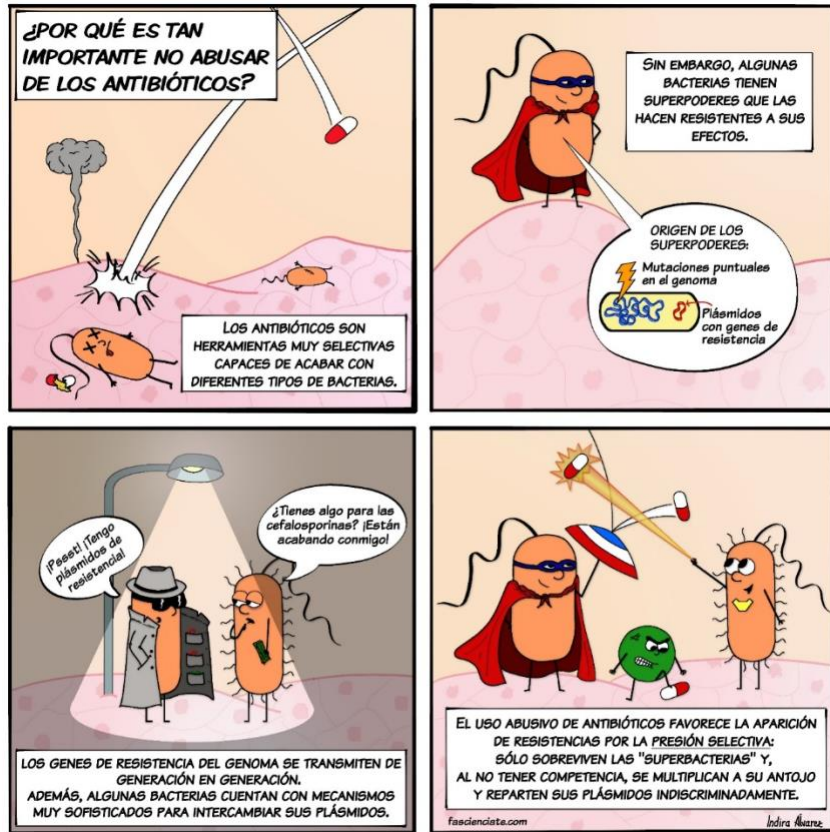


Tomate este
medicamento me lo
recetaron para la
amigdalitis

¡Olvidé tomarme el
antibiótico a las 6!
bueno me lo tomaré
ahora



Mi ganado crece muy
lento, voy a darle
penicilina para que
crezcan rápido



Recuperado de: <https://twitter.com/indiraalvarez87/status/1199702503564201984?lang=ko>

Responde las preguntas del cuadro teniendo en cuenta las siguientes características:

- Lo que sé: Son los organizadores previos; es la información que el estudiante conoce.
- Lo que quiero saber: Son las dudas o incógnitas que se tiene sobre el tema.
- Lo que aprendí: Permite verificar el aprendizaje significativo alcanzado.

¿Qué sé?	¿Qué quiero saber?	¿Qué aprendí?

AE2. Realiza una historieta usando palabras establecidas que respondan a una causa por no tomar antibióticos correctamente

Datos de interés:

Amoxicilina: La amoxicilina es un antibiótico de la familia de las penicilinas. Es bactericida, por tanto, se utiliza para tratar un gran número de infecciones producidas por gérmenes sensibles a este antibiótico. Entre las infecciones más frecuentes que se pueden tratar con amoxicilina están algunas amigdalitis, otitis media aguda, sinusitis, neumonías, infecciones de orina, infecciones de piel e infecciones dentales.

Ciclo de toma del
antibiótico

Amoxicilina

Efectos

Bacterias resistentes

Nauseas

Cambios en el gusto

Bacterias sensibles

Sesión III. Implicaciones de los antibióticos

Objetivo: Tomar una posición sobre las implicaciones sociales y ambientales que tiene la propagación y crecimiento bacterias resistentes a los antibióticos

A13. Realizar un mapa conceptual que resuma lo visto hasta ahora sobre los antibióticos



ANTIBIÓTICOS

AD3. Lee la siguiente noticia

Enfermedades transmitidas por alimentos disminuyeron en 2020 (Cadena, E., 2020)

Durante 2020 disminuyeron los casos de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) hasta en un 56% frente al mismo periodo en 2019, según lo determinan los registros del Instituto Nacional de Salud (INS).

Al 1 de agosto de 2020, en el país se habían presentado 3.079 casos, siendo los hogares el lugar en el que más brotes ocurrieron (139), seguido de los restaurantes (34).

El mismo informe reveló que el 65% de los brotes se dio a partir de alimentos, agua, superficies vivas o inertes, según tomas de muestras realizadas. Mientras tanto el agente etiológico más identificado, fue la bacteria *Staphylococcus Aureus*, causante de 10 brotes, seguido de *Coliformes fecales* (9), *Escherichia Coli* (7) y *Salmonella spp* (4).

La subdirectora de Salud Nutricional, Elisa Cadena, explicó que "estas bacterias pueden llegar a ser sumamente peligrosas para la salud, por eso es necesario utilizar agua apta para consumo humano para lavar y preparar los alimentos, conservar los ingredientes a las temperaturas adecuadas, separar los alimentos crudos de los ya preparados utilizando diferentes utensilios para manipular unos y otros, así como cocinarlos completamente y consumirlos lo antes posible después de preparados".

Las ETA abarcan un amplio espectro de enfermedades y son un problema creciente de salud pública en todo el mundo. Son el resultado de la ingestión de alimentos (productos alimenticios o ingredientes, especias, bebidas o agua) contaminados con microorganismos patógenos o productos químicos, en cantidades tales que afectan la salud del consumidor en forma aguda o crónica, a nivel individual o grupo de personas.

"El llamado a tener especial cuidado en la preparación de los alimentos, siguiendo las medidas del correcto lavado de manos antes y durante la manipulación de los alimentos, cada vez que se ensucien -después de manipular alimentos crudos, tocar residuos o basura, rascarse, estornudar o toser, luego de ir al baño, manipular sustancias químicas o tocar mascotas-", dijo Cadena.

(Cadena, 2020). Enfermedades transmitidas por alimentos disminuyeron en 2020. Ministerio de Salud. Recuperado en:

[https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Enfermedades%20transmitidas%20por%20alimentos%20disminuyeron%20en%202020.aspx#:~:text=Durante%202020%20disminuyeron%20los%20casos,Nacional%20de%20Salud%20\(INS\).](https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Enfermedades%20transmitidas%20por%20alimentos%20disminuyeron%20en%202020.aspx#:~:text=Durante%202020%20disminuyeron%20los%20casos,Nacional%20de%20Salud%20(INS).)

¿Qué pasaría a nivel mundial si en Colombia se decidiera no controlar la propagación y crecimiento de las bacterias resistentes?

AA3. Observa y realiza el cuadro comparativo contrastando la información

Video 1. Totalmast y listo

<https://www.youtube.com/watch?v=yHhfgW1xhyU&t=34s>

Video 2. Una Salud

<https://www.youtube.com/watch?v=YBoP71hqaDo>

Aspectos a comparar	Video 1. Totalmast y listo	Video 2. Una salud
Fuente de información		
Recomendaciones entorno al consumo de antibióticos		
Conceptos científicos asociados		
Ampliaciones Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.		

AE3. Lee e interpreta uno de los personajes.

Las superbacterias de granjas industriales podrían ser la próxima amenaza tras COVID-19, según World Animal Protection (Infosalus, 2022)

Las granjas industriales suministran a sus animales, de forma rutinaria, los mismos antibióticos que se han utilizado para tratar a los pacientes con COVID-19 en estado crítico durante la etapa inicial de la pandemia, por lo que el aumento de las superbacterias en granjas industriales representa "un peligro real y actual para la salud pública mundial", según un informe publicado por World Animal Protection con motivo del Día Mundial de la Alimentación.

En un comunicado, alertan de que las superbacterias "se están generando en las granjas como resultado del uso excesivo de antibióticos; estas bacterias, resistentes a los antibióticos, están entrando a nuestra cadena de alimentación y en el medioambiente".

World Animal Protection recuerda que casi tres cuartos de los antibióticos existentes en el mundo se utilizan en la producción animal, la mayoría en granjas industriales, que usan estos antibióticos para evitar las enfermedades que se generan por malas prácticas de bienestar animal, como "el alto confinamiento de pollos de rápido crecimiento y la mutilación rutinaria en lechones".

"Estos animales se crían en condiciones estresantes y de hacinamiento, un cultivo perfecto para la propagación de infecciones y la aparición de otras enfermedades. Además, cuando las superbacterias pasan de los animales a las personas, resulta más complicado afrontar las enfermedades. Hoy en día mueren 700.000 personas al año por infecciones que no pueden ser tratadas con antibióticos y en el 2050, se espera que esta cifra aumente a 10 millones de personas por año", argumentan.

Una encuesta pública realizada por World Animal Protection en 15 países, incluido España, reveló que 4 de cada 5 personas encuestadas están preocupadas porque la próxima pandemia pueda originarse en los animales de granja, y un número similar desconoce la amenaza que representan las superbacterias de las granjas industriales.

Las superbacterias de granjas industriales podrían ser la próxima amenaza tras COVID-19, según World Animal Protection

Los resultados de la encuesta en España revelaron que el 94 por ciento de los españoles está preocupado ante la posibilidad de que pueda originarse una pandemia en los animales de granja. El 92 por ciento de los encuestados muestra preocupación ante la posibilidad de que las superbacterias provengan de los animales de granja. El 65 por ciento de los españoles cree que los granjeros/productores deberían hacer más para afrontar el problema de los antibióticos en animales de granja.

La pandemia nos ha cogido totalmente por sorpresa, sin embargo, la crisis de las superbacterias es una situación completamente predecible. No podemos ignorar que el uso excesivo de antibióticos en granjas industriales está contribuyendo al incremento de la resistencia a los antibióticos. La crisis actual podría empeorar si los antibióticos resultan ineficaces en el tratamiento de infecciones secundarias", comenta el gerente mundial del programa de animales de granja de World Animal Protection, Ricardo Mora

(Infosalus, 2020). Las superbacterias de granjas industriales podrían ser la próxima amenaza tras COVID-19, según World Animal Protection. Infosalud. Recuperado en <https://www.infosalus.com/nutricion/noticia-superbacterias-granjas-industriales-podrian-ser-proxima-amenaza-covid-19-world-animal-protection-20201016133414.html>

Personajes	Características
Granjas industriales	Su prioridad es la producción para satisfacer la demanda alimentaria del país
Industria farmacéutica	Sus intereses están en comercializar sus productos en este caso los antibióticos
OMS	Ente de control que regula la RAM a nivel mundial
Ciudadanía	Actor y afectado de la problemática

A continuación, dispondrán de 25 min para defender su rol finalizado este tiempo realice una conclusión de la actividad.

Bibliografía

- Cadena, E. (2020). *Enfermedades transmitidas por alimentos disminuyeron en 2020*. Ministerio de Salud.
<https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Enfermedades%20transmitidas%20por%20alimentos%20disminuyeron%20en%202020.aspx>
- Fernández, J., Elortegui, N., Moreno, T., & Rodríguez, J. F. (2002). *¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras?* 95.
- Infosalus. (2020). *Las superbacterias de granjas industriales podrían ser la próxima amenaza tras COVID-19, según World Animal Protection*. Infosalus.
<https://www.infosalus.com/nutricion/noticia-superbacterias-granjas-industriales-podrian-ser-proxima-amenaza-covid-19-world-animal-protection-20201016133414.html>
- Martínez, L., & Parga, D. (2013). *Discurso ético y ambiental sobre cuestiones sociocientíficas: Aportes para la formación del profesorado*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Martínez, L., & Parga, D. (2013). La emergencia de las cuestiones sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 8(1), Art. 1.
<https://doi.org/10.14483/23464712.5021>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas* (Ministerio de Educación Nacional).
<https://www.mineducacion.gov.co/portal/men/Publicaciones/Guias/116042:Estandares-Basicos-de-Competencias-en-Lenguaje-Matematicas-Ciencias-y-Ciudadanas>
- Organización Panamericana de la Salud. (2021). *Evaluación de riesgos microbiológicos en alimentos. Guía para implementación en los países*.

https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53292/9789275323250_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Perilla, J. S. (2018). *Diseño curricular y transformación de contextos educativos desde experiencias concretas* (1.^a ed.).

<https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1276/Dise%C3%B1o%20curricular%20y%20transformaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Román, V. (2022). *Descubren cómo fue el aumento de superbacterias resistentes a los antibióticos en América Latina durante la pandemia*. Infobae.

<https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2022/10/30/descubren-como-fue-el-aumento-de-superbacterias-resistentes-a-los-antibioticos-en-america-latina-durante-la-pandemia/>

Torres, N., & Solbes, J. (2016). *Vista de Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico*.

<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/v34-n2-torres-solbes/399258>