

**NECESIDADES FORMATIVAS DOCENTES EN EL CONTEXTO DE LA NUEVA
ESCUELA MEXICANA Y EL DESARROLLO DE LA CONTROVERSIA
SOCIOCIENTÍFICA DE COVID-19**

MARÍA DEL ROCÍO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Departamento de Investigaciones Educativas, Sede
Sur, Ciudad de México, México
rocio.hdz@cinvestav.mx | <https://orcid.org/0000-0002-5844-1170>

ALMA ADRIANNA GÓMEZ GALINDO

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Monterrey, Grupo Educación en Biología,
México
agomez@cinvestav.mx | <https://orcid.org/0000-0003-3558-0167>

RESUMEN

En esta investigación se realiza un análisis cualitativo de contenido de los fundamentos del marco curricular mexicano actual, que forma parte de la reforma educativa de educación básica conocida como la Nueva Escuela Mexicana. Estos fundamentos se comparan con lo expuesto por dos docentes que imparten sexto grado de primaria y atienden a niños de entre 11 y 12 años. En este contexto, los docentes enfrentan demandas como el abordaje de los contenidos escolares desde la interdisciplinariedad y la contextualización de los aprendizajes en la elaboración de proyectos con sus estudiantes. Aquí, se exponen las vías de formación docente que surgen de este análisis, teniendo como marco el abordaje de la pandemia por COVID-19 como controversia sociocientífica en el aula.

PALABRAS CLAVE

formación docente; controversias sociocientíficas; COVID-19; interdisciplinariedad; educación primaria.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 12, ISSUE 03,

2024, PP 75-97

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.36561>

CC BY-NC 4.0

**NECESSIDADES DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO CONTEXTO DA NOVA
ESCOLA MEXICANA E O DESENVOLVIMENTO DA CONTROVÉRSIA
SOCIOCIENTÍFICA DO COVID-19**

MARÍA DEL ROCÍO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Departamento de Investigaciones Educativas, Sede
Sur, Ciudad de Mexico, México
rocio.hdz@cinvestav.mx | <https://orcid.org/0000-0002-5844-1170>

ALMA ADRIANNA GÓMEZ GALINDO

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Monterrey, Grupo Educación en Biología,
México
agomez@cinvestav.mx | <https://orcid.org/0000-0003-3558-0167>

RESUMO

Nesta pesquisa, é realizada uma análise qualitativa de conteúdo sobre os fundamentos do atual quadro curricular mexicano, que faz parte da reforma educacional da educação básica conhecida como a Nova Escola Mexicana. Esses fundamentos são comparados com as opiniões de dois professores que lecionam o sexto ano do ensino fundamental com crianças entre 11 e 12 anos. Nesse contexto, os professores enfrentam exigências, tais como a abordagem dos conteúdos escolares a partir da interdisciplinaridade e a contextualização das aprendizagens na elaboração de projetos com seus alunos. Este estudo apresenta as vias de formação de professores que surgem desta análise, tendo como referência o tratamento da pandemia de COVID-19 como uma controvérsia sociocientífica na sala de aula.

PALAVRAS - CHAVE

formação de professores; controvérsias sociocientíficas; COVID-19; interdisciplinaridade; ensino básico.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 12, ISSUE 03,

2024, PP 75-97

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.36561>

CC BY-NC 4.0

**TEACHER TRAINING NEEDS IN THE CONTEXT OF THE NEW MEXICAN
SCHOOL AND THE DEVELOPMENT OF THE SOCIO-SCIENTIFIC
CONTROVERSY OF COVID-19**

MARÍA DEL ROCÍO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Departamento de Investigaciones Educativas, Sede
Sur, Ciudad de Mexico, Mexico
rocio.hdz@cinvestav.mx | <https://orcid.org/0000-0002-5844-1170>

ALMA ADRIANNA GÓMEZ GALINDO

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Monterrey, Grupo Educación en Biología,
Mexico
rocio.hdz@cinvestav.mx | <https://orcid.org/0000-0003-3558-0167>

ABSTRACT

In this research, a qualitative content analysis is conducted on the foundations of the current Mexican curricular framework, which is part of the basic education reform known as the New Mexican School. These foundations are compared with the perspectives of two sixth-grade teachers who work with children aged 11 to 12. In this context, teachers face demands such as addressing school content through interdisciplinarity and contextualizing learning by developing projects with their students. This study presents the pathways for teacher training that emerge from this analysis, framed by the approach to the COVID-19 pandemic as a socio-scientific controversy in the classroom.

KEY WORDS

teacher training; socio-scientific controversy; COVID-19; interdisciplinarity; basic education.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 12, ISSUE 03,

2024, PP 75-97

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.36561>

CC BY-NC 4.0

Necesidades Formativas Docentes en el Contexto de la Nueva Escuela Mexicana y el Desarrollo de la Controversia Sociocientífica de COVID-19

María del Rocío Hernández Hernández¹, Alma Adrianna Gómez Galindo

INTRODUCCIÓN

México se encuentra en un contexto de reforma educativa conocida como La Nueva Escuela Mexicana. Esta reforma, de educación básica, propone distribuir los contenidos educativos en ejes temáticos vinculados con problemáticas de las comunidades que son tratados mediante proyectos y el uso de metodologías socio críticas en lugar de contenidos separados por asignaturas. Se pretende con ello el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes con el propósito de que estos cuestionen las relaciones de poder y la desigualdad (SEP, 2022). En este contexto las y los docentes enfrentan una serie de transformaciones curriculares que van desde la reorganización de las asignaturas hasta el abordaje de los contenidos de forma integrada, es decir, donde se involucra más de una disciplina para dar sentido a las problemáticas planteadas.

Si bien las propuestas curriculares juegan un papel fundamental en la práctica docente, son los profesores quienes enfrentan el reto de la atención a un grupo de estudiantes y el compromiso del logro de aprendizajes. Los docentes amortiguan y diluyen el sentido de las reformas, no las anulan por completo; son actores clave que ejercen un efecto estabilizador sobre el sistema (Loyo, 2002). La experiencia ha demostrado que los cambios en educación no se logran sólo por decreto, es imprescindible generar estrategias de negociación para vencer resistencias y favorecer que los actores del cambio participen en el diseño y ejecución de las reformas, para su operación (Rueda & Nava, 2013).

Los libros de texto en México se distribuyen gratuitamente al 100% de la población estudiantil de educación preescolar, primaria y secundaria. En esta reforma fueron elaborados con la colaboración de docentes de diversas partes del país. Esta elaboración persiguió tiempos políticos, lo que llevó a un apresuramiento en su escritura, y a una falta de acompañamiento a los profesores, quienes tuvieron que afrontar la implementación de la reforma y libros nuevos de un ciclo escolar a otro, sin mayor formación que la trabajada por ellos mismos en los Consejos Técnicos Escolares (reuniones mensuales donde se trabajan aspectos curriculares, escolares y administrativos en cada escuela de forma autónoma). Si bien, los planteamientos del marco curricular reconocen a los docentes como intelectuales capaces de utilizar sus saberes, experiencia y conocimientos para la implementación de esta reforma (SEP, 2022), nos resultó interesante acercarnos e indagar sobre cómo están recibiendo los profesores los planteamientos y materiales curriculares, con qué recursos cuentan para su implementación y su percepción de necesidades formativas.

¹ Departamento de Investigaciones Educativas. Cinvestav. Calz. De los Tenorios 235, Coapa, Granjas Coapa, Tlalpan, 14330 Ciudad de México.

Desde este contexto realizamos la presente investigación, con el objetivo de explicitar las necesidades que dos profesores mexicanos, quienes se encuentran implementando la reforma educativa en su primer ciclo escolar, expresan respecto a su lectura de los materiales curriculares. Para ello, consideramos a la pandemia por COVID-19 como una controversia sociocientífica y una problemática significativa, de la cual se puede echar mano para que las y los docentes se apropien de una visión interdisciplinaria en educación en ciencias. Consideramos que las controversias sociocientíficas (CSC) permiten una mirada compleja de los problemas científicos, no solo desde el ámbito biológico, si no también apoyándose de las ciencias sociales y contribuyen al desarrollo de pensamiento crítico, elementos que la reforma educativa sitúa como centrales. En este sentido, en este trabajo analizamos y comparamos los planteamientos del marco curricular de la reforma educativa alrededor del tema de la pandemia por COVID-19, con las reflexiones que dos docentes tienen de estos para identificar coincidencias y discrepancias y responder a la pregunta ¿Cuáles son las necesidades de formación docente en el abordaje de la pandemia por COVID-19 frente a la reforma educativa en turno?

LA PANDEMIA POR COVID-19 COMO PROBLEMÁTICA COMPLEJA

Una de las problemáticas más importantes del siglo XXI fue la pandemia por COVID-19 que afectó de una u otra manera a todo el alumnado, por lo que la consideramos un tema fundamental dentro del currículum que, además, puede ayudar al logro de los objetivos planteados en la reforma educativa mexicana al cuestionar las condiciones en que este problema se configuró, y así contribuir al desarrollo del pensamiento crítico del estudiantado. Incluso, diversos autores coinciden en que la pandemia por COVID-19 no será el último desafío de salud global que enfrentaremos como humanidad (Kafai et al., 2022; Leung & Cheng, 2020; Rezende et al., 2021; Valladares, 2021; Zucker & Noyce, 2020) por lo que la educación en ciencias enfrenta el reto de brindar a las y los estudiantes herramientas para actuar frente a estos escenarios.

El COVID-19 es una enfermedad infecciosa de origen zoonótico. Estas enfermedades representan el 70% de todas las infecciones emergentes y son responsables de casi todas las pandemias ocurridas hasta el día de hoy –influenza, SIDA– (CDC, 2024). Desde las disciplinas escolares en educación básica, la biología puede ayudar al alumnado a comprender que los murciélagos son el reservorio natural de los coronavirus y otros virus como el Ébola y que representan un grave peligro para la salud humana (Revel Chion & Adúriz-Bravo, 2022). También podría ayudar a entender cuáles son las afectaciones en el cuerpo humano, las formas de prevención y la forma de actuar de las vacunas para lograr la inmunización. Sin embargo, de acuerdo con Kafai et al. (2022), la pandemia de COVID-19 ha revelado marcadas desigualdades en la forma en que la propagación de la enfermedad afectó a las comunidades, en quiénes tenían acceso a la atención médica y el tratamiento, y en qué información se recopiló y compartió con el público.

Para Henao-Kaffure y Peñaloza (2020) la pandemia por COVID-19 ha sido abordada como una guerra contra los virus, apoyándose en una posición biomédica. Esto ha desencadenado que las acciones emprendidas se centren en la implementación de barreras microbiológicas que impiden la convergencia entre el coronavirus y los humanos, planteando además la idea de una vacuna salvadora; como si estas medidas resolvieran los problemas estructurales en los que se entretene la pandemia; entre ellos, las relaciones de poder mundiales y la desigualdad. Revel Chion y Adúriz-Bravo (2022) cuestionan las medidas preventivas generalistas y se preguntan si estas son aplicables en



contextos complejos y sensibles –poblaciones en guerra, migrantes y refugiados forzados, personas sin hogar, barrios marginales, localidades en áreas urbanas densamente pobladas, mujeres que sufren violencia de género, personas con acceso restringido al agua potable, etc.–. De acuerdo con estos autores, el enfoque biomédico dominante es reduccionista y se considera un obstáculo para una forma de comprender los problemas de salud pública. Para comprender los problemas de salud pública se requiere de las ciencias sociales y las humanidades puesto que el enfoque biologicista es considerado ahistórico e ignora los factores socioculturales que integran el contexto a la hora de explicar la pandemia. Una alternativa es integrar los determinantes sociales de salud (Breilh, 2013), que, desde una postura crítica, ven a la salud como proceso complejo socialmente determinado, que toma en cuenta factores como: la posición socioeconómica, el género, la educación, los ingresos, etc.

Entonces, los conocimientos básicos sobre el COVID-19 como la forma en la que se transmite y lo que ocasiona en el cuerpo humano pueden presentarse como contenidos en las aulas, siendo insumos necesarios, pero no son suficientes para generar una comprensión de la enfermedad que permita a las y los estudiantes interpretar la información de los medios de comunicación, actuar en su vida cotidiana y participar en los debates ciudadanos. Desde la investigación sobre educación en ciencias, se han empleado una serie de marcos teóricos para abonar a la comprensión de la pandemia como contenido curricular. Por ejemplo, con la epidemiología crítica histórico territorial (Henaok-Kaffure & Peñaloza, 2020), mediante enfoques estadísticos bayesianos (Rosenberg et al., 2022), a través del desarrollo de confianza epistémica en la ciencia para dar sentido a la incertidumbre (Leung & Cheng, 2020; Willig & Monteiro, 2022), por medio de la comprensión de la sociología, historia y filosofía de la ciencia (Reiss, 2020), con apoyo de la educación centrada en la justicia (Forsythe & Chan, 2021). También se han elaborado propuestas didácticas concretas, por ejemplo, con narrativas apoyadas en la multirreferencialidad (Revel Chion & Adúriz-Bravo, 2022), y con el empleo de múltiples modelos (Ke et al., 2021). Todas estas perspectivas abordan, no sólo conocimientos biológicos, si no también sociales, políticos y económicos. Es así como la preocupación de la reforma educativa mexicana actual de integrar problemáticas con un enfoque interdisciplinario, y no por medio de contenidos separados por asignaturas, es una postura compartida con la investigación en educación en ciencias que se ha preocupado por trascender la mirada biologicista del tema.

Una aproximación que se sugiere recurrentemente en la literatura para abordar el contenido de la pandemia por COVID-19 en las aulas de educación básica es considerarla como una controversia sociocientífica (Estigarribia et al., 2022; Herman et al., 2022; Ke et al., 2021; Valladares, 2021; Willig & Monteiro, 2022). A continuación, veremos qué otros aspectos, además del biológico, refieren las investigaciones apoyadas en esta perspectiva.

LA PANDEMIA POR COVID-19 COMO CONTROVERSA SOCIOCIENTÍFICA

Las controversias sociocientíficas (CSC) son una vertiente de la educación científica que abordan algunas dimensiones éticas de la ciencia y buscan abonar al desarrollo moral y emocional de los estudiantes (Valladares, 2021). Se trata de un marco conceptual utilizado para guiar la planificación curricular y la pedagogía de la ciencia, así como la teoría, la investigación y la práctica en la educación científica (Zeidler, 2016). Se

distinguen por utilizar tópicos científicos controversiales, que permitan a los estudiantes discutir, dialogar y debatir entre ellos, con el fin de proponer soluciones posibles. Herman et al. (2022) explican que las CSC son problemas sociales que involucran la intersección del conocimiento científico con consideraciones sociales y culturales complejas. Estos problemas incluyen al cambio climático antropogénico, las vacunas, la fluoración de agua, los organismos modificados genéticamente, la pandemia de COVID-19, entre otros.

Estigarribia et al. (2022), por su parte, plantean que la pandemia de COVID-19 se puede enmarcar como una CSC porque es un tema controvertido con dilemas éticos y morales basados en la ciencia relacionados con la toma de decisiones a diferentes escalas. Al respecto, Willig y Monteiro (2022) plantean como ejemplo que, si bien la ciencia puede decir cuál es el impacto del aislamiento social en la pandemia, los políticos tienen que decidir si aplicarlo y afectar la economía de países donde gran parte de la población se encuentra en situación de inseguridad alimentaria. Si bien los problemas sociocientíficos dependen en gran medida de la información que brinda la ciencia, que aclara factores importantes para tener en cuenta, la decisión final extrapola el tema puramente técnico, ya que involucra demandas económicas, compromisos políticos, decisiones éticas y morales, entre otras.

Valladares (2021) plantea que las CSC son problemas controvertidos y abiertos que requieren de un razonamiento basado en evidencia científica para informar las decisiones asociadas a estos; usan de forma deliberada temas científicos en sus dimensiones sociales que exigen que los estudiantes participen en diálogo, discusión, debate y argumentación; y tienen componentes éticos implícitos y explícitos que requieren algún grado de razonamiento moral. Por ejemplo, la decisión sobre quién tiene acceso a los recursos y la distribución mundial de vacunas ha sido marcadamente desigual, lo que a menudo refleja el poder político y económico en lugar del número de casos y las necesidades de salud pública. Las decisiones con respecto a las políticas de cuarentena y reapertura; a menudo sopesaron las preocupaciones económicas y el posicionamiento político sobre la evidencia científica (Forsythe & Chan, 2021).

Cuando se trata de un tema sociocientífico se percibe la controversia ya que entran en juego una serie de factores, incluidas las percepciones sobre la validez y naturaleza de la ciencia, la relación entre ciencia y sociedad, los factores socioculturales como ideologías, identidad, situación económica, religión y género; también desempeñan un papel las creencias, emociones, pensamientos y elecciones (Herman et al., 2022). Valladares (2021) explica cómo el esquema sociocientífico, en su sentido más amplio, comprende un marco instruccional flexible y adaptable a diversos objetivos de aprendizaje de la ciencia, a partir de considerar un conjunto de dimensiones entrelazadas. Estas dimensiones abarcan: el planteamiento de una cuestión sociocientífica en clase; por ejemplo, los riesgos de vacunarse o no contra COVID-19; el proporcionar a los estudiantes prácticas asociadas a la resolución de este tipo de controversias que incluyen capacidades de exploración, tránsito y articulación entre el escepticismo, la complejidad, la indagación y la toma de postura ante perspectivas múltiples, por ejemplo, propiciar la recopilación y análisis de datos científicos sobre las consecuencias tanto de vacunarse como de no vacunarse, para posteriormente confrontar ideas y teorías científicas contrapuestas. Estas actividades irán dirigidas a que participen en procesos de razonamiento, argumentación, toma de decisiones y de postura, y que den cabida a la explicitación y negociación de los aspectos sociales y éticos. En atención a la necesidad expresada en la reforma sobre el abordaje de problemáticas desde la interdisciplinariedad para el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes, estudios como los de Ke et al. (2021) y Estigarribia et al. (2022) muestran que el abordaje de la pandemia por COVID-19 desde el marco de las CSC, ayuda a desarrollar reflexiones críticas sobre la propagación del virus en lugares densamente



poblados; reflexionar sobre los intereses de diferentes grupos sociales para la decisión de medidas de distanciamiento o confinamiento; desarrollar el pensamiento crítico frente a noticias de toda fuente y tipo; y discutir sobre la naturaleza de la ciencia, particularmente, respecto a la incertidumbre.

Es así como, partiendo de los planteamientos actuales de la reforma educativa mexicana, nos interesa destacar los elementos del marco curricular para tener una mirada compleja de la pandemia y también, considerando la implementación que realizan los profesores del tema, destacar aquellos elementos que todavía falta incorporar. Estos últimos consideramos que pueden integrarse en espacios como la formación docente desde las CSC. El análisis que realizamos en esta investigación se presenta en dos niveles; uno sobre lo planteado en el marco curricular de la Nueva Escuela Mexicana y otro sobre los testimonios de los profesores entrevistados, quienes reflexionan sobre el abordaje de la pandemia por COVID-19 en el aula.

METODOLOGÍA

Para identificar las coincidencias y discrepancias sobre lo que los profesores piensan o interpretan y lo que plantea el marco curricular, en el contexto de la reforma, recurrimos a un análisis cualitativo de contenido (Guix, 2008). Este se llevó a cabo sobre los planteamientos generales del marco curricular actual de educación básica en México, el cual contiene lineamientos particulares del campo formativo Saberes y Pensamiento Científico (SEP, 2022). Este campo formativo es el que nos atañe debido a que involucra a la educación científica y en el que sostenemos que las CSC pueden aportar elementos para la formación docente. Tras la lectura se extrajeron fragmentos representativos.

También entrevistamos a dos profesores de sexto grado de primaria. El profesor Néstor² con diez años de experiencia frente a grupo y el profesor Marco con quince años de experiencia docente. Ambos atienden niños y niñas entre 11 y 12 años en una escuela primaria de tiempo completo de la Ciudad de México. Las entrevistas se hicieron alrededor de los planteamientos del marco curricular y de uno de los proyectos sugeridos en el libro de texto de la reforma educativa en turno. El proyecto, que forma parte del campo Saberes y Pensamiento Científico, trata sobre los sistemas inmunológico, respiratorio y circulatorio en relación con la salud ambiental y, precisamente, retoma la pandemia por COVID-19 como problemática a abordar. De estas entrevistas también se extrajeron fragmentos para ponerlos en diálogo con el análisis del marco curricular.

ANÁLISIS DE CONTENIDO

Para el análisis cualitativo de contenido retomamos lo expuesto por Guix (2008) quien lo define como una técnica de investigación que consiste en el estudio de la realidad social a través de la observación y el análisis de los documentos que se crean o producen en el seno de una sociedad. De acuerdo con Cáceres (2003), a pesar de que el análisis de contenido tiene una génesis histórica ligada a la objetivación de las comunicaciones humanas, ha cobrado relevancia a partir de su complementariedad con fines cualitativos,

² Los nombres de los profesores fueron cambiados para proteger su identidad.

que lo posicionan en virtud de la riqueza analítica que otorga la generación de categorías desde los datos. Para la elaboración de estas categorías seguimos los pasos expuestos por Guix (2008). A continuación explicitamos cada uno de ellos.

Objeto de análisis y preanálisis

En esta etapa se deciden las posturas teóricas, disciplinares o profesionales desde las que se analizarán los objetos de estudio y el universo de datos que serán analizados a partir de la pregunta de investigación ¿Cuáles son las necesidades de formación docente en el abordaje de la pandemia por COVID-19 frente a la reforma educativa en turno? Respondemos a partir del análisis del marco curricular, un documento de 214 páginas, que expone los fundamentos de la estructura curricular de la educación básica, el perfil de egreso del estudiantado entre los 0 y 15 años y las expectativas que se tienen sobre la labor del profesorado (SEP, 2022).

También se incluye el análisis de las entrevistas semiestructuradas realizadas a dos docentes en las que compartieron sus percepciones iniciales sobre la reforma, la manera en que han llevado al aula los cambios que en esta se plantean, las expectativas que ponderan sobre el campo formativo de Saberes y Pensamiento Científico y sus impresiones sobre el proyecto del libro de texto. En el caso del profesor Néstor, se le realizó una segunda entrevista sobre su percepción después de la implementación del proyecto en aula, para conocer su reflexión sobre las expectativas del marco curricular y de transitar de una mirada disciplinar a una interdisciplinar.

Además de las CSC como punto de partida para el análisis, nos posicionamos desde una asunción particular del currículum en la que reconocemos que este es un documento que sintetiza una propuesta para establecer un cierto tipo de autoridad cultural que selecciona y jerarquiza saberes y procedimientos (Dussel & Acevedo, 2023).

Unidades de análisis y códigos de clasificación

En esta etapa se deciden los fragmentos de contenido sobre los que haremos el análisis con base en los intereses particulares del estudio. Cabe mencionar que esta investigación forma parte de una más amplia en la que nos interesan las condiciones curriculares y docentes que se tienen para incorporar una mirada compleja sobre la pandemia por COVID-19³. Desde esa investigación planteamos seis temáticas que nos ayudan a visualizar esas condiciones. No obstante, para las finalidades de este artículo nos interesa rescatar solo dos de ellas: la integración disciplinar y las expectativas docentes.

³ Tesis doctoral de la primera autora: *La pandemia por COVID-19 como problema complejo en el aula en el contexto de la Nueva Escuela Mexicana*, Quito semestre, Departamento de Investigaciones Educativas, Cinvestav.



Categorías e integración final

Finalmente, dentro de estas dos grandes temáticas: la mirada interdisciplinar y las expectativas docentes, durante el análisis de los fragmentos seleccionados emergen cinco categorías que a continuación se describen.

De la integración disciplinar, que es uno de los planteamientos principales de esta reforma educativa, se desprenden dos categorías. Buscamos con ello diferenciar los planteamientos generales del trabajo interdisciplinar de aquellos específicos que se expresan alrededor de la pandemia por COVID-19. Las categorías son:

1. Trabajo interdisciplinar: Refiere a todos aquellos párrafos que explican cómo los contenidos curriculares o problemáticas de la realidad social no pueden ser explicados desde una sola disciplina, por lo que se recurre a la integración de varias.
2. Pandemia por COVID-19: Aquí se incluyen aquellos fragmentos que sitúan a la pandemia desde una mirada interdisciplinar de forma explícita, pues la pandemia, vista desde el marco curricular, es una problemática ejemplar para poder abordarse desde la interdisciplina.

Desde las *expectativas del trabajo docente* que se tienen en el marco curricular establecimos categorías que nos ayudan a visualizar dos vertientes, por un lado, se espera que el profesorado contextualice los contenidos con la realidad de las y los estudiantes y por otro lado, se reconoce que solo puede lograrse esta contextualización a partir de los saberes que los docentes han construido con base en su experiencia y conocimientos.

3. Contextualización: Incluye párrafos que explican la forma en que el profesorado debe asumir el papel de adaptar los contenidos de los planes y programas de estudio a la realidad de los estudiantes como parte de su práctica.
4. Saberes docentes: Recupera fragmentos que aluden al reconocimiento de lo que el docente conoce y ha obtenido de su experiencia en la práctica y cómo es que estos saberes son valiosos para poder tomar decisiones en las aulas.

Para la integración final, estas mismas categorías las relacionamos con lo expresado por los docentes en las entrevistas, ya sea porque son afines o bien porque contrastan con lo dicho en el marco curricular.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Presentamos los resultados con base en las cuatro categorías descritas en el apartado metodológico. Inicialmente discutimos la integración disciplinar y posteriormente las expectativas del trabajo docente. Relacionamos los fragmentos del marco curricular, de los dos apartados, con los testimonios obtenidos en las entrevistas de ambos docentes.

INTEGRACIÓN DISCIPLINAR

Inicialmente, encontramos que el marco curricular señala en repetidas ocasiones a la pandemia por COVID-19, no sólo como pretexto para justificar los cambios que se están proponiendo, sino situándola como una problemática compleja que se visualiza desde diferentes dimensiones, muchas de ellas coincidentes con las abordadas desde las CSC (Estigarribia et al., 2022; Herman et al., 2022; Ke et al., 2021; Valladares, 2021; Willig & Monteiro, 2022). Estas dimensiones son bastante críticas y puntualizan, por ejemplo, las condiciones económicas mundiales que dieron origen a la pandemia, las desigualdades sociales en la que esta se desencadenó e incluso plantean las condiciones ambientales que propician la aparición de enfermedades zoonóticas.

La pandemia del virus SARS-CoV-2 ha sido un hecho histórico propio de la llamada sociedad del conocimiento, la economía de libre mercado y de la mercantilización de todos los ámbitos de la vida, desde la educación, la salud y la cultura, hasta el medio ambiente y las culturas ancestrales. Esta pandemia ha tenido lugar en un contexto mundial de desigualdades sociales y económicas, brechas digitales, cambio climático, destrucción medioambiental y desposesión de grandes territorios, que ha generado el debilitamiento de los ecosistemas naturales y la propagación de enfermedades que provienen de otras especies animales... (SEP, 2022, p. 29)

En esta visión planteada en el marco curricular, se recuperan elementos sociales y científicos sobre la pandemia, lo que nos permite comprenderla de forma compleja. No obstante, este fragmento es parte de los primeros apartados del marco curricular (SEP, 2022, p. 29), en donde se mencionan los efectos que la pandemia ha tenido en la educación básica. En fragmentos posteriores del mismo texto, donde se abordan los fundamentos pedagógicos y ejemplos didácticos de cómo abordar el tema, vemos que se refuerza el uso de diferentes perspectivas para enriquecer el conocimiento de la temática. Para ello se dan ejemplos específicos, a partir de las disciplinas escolares sobre las dimensiones que pueden ser abordadas. Si bien se conserva el discurso interdisciplinar y una mirada crítica sobre los factores ambientales en relación con la aparición de enfermedades, también vemos que se pierden algunas otras dimensiones como las desigualdades sociales, el contexto económico mundial y el empleo de las vacunas.

Por ejemplo, desde los contenidos de biología se puede reflexionar a partir de cuestionamientos como: ¿qué son y cómo afectan los virus la vida humana?; en historia se puede plantear cómo han sido las pandemias que ha sufrido la humanidad en un periodo de tiempo y cómo la sociedad ha dado respuesta; en medio ambiente se puede preguntar qué relación hay entre el daño a la naturaleza y la aparición de nuevas enfermedades como el SARS-CoV-2; en matemáticas se pueden elaborar gráficas que representen porcentajes de la presencia de esta enfermedad en el país, la entidad federativa, el municipio o localidad. (SEP, 2022, p. 126)



De acuerdo con Martínez (2014), el desafío para la formación del profesorado en CSC está en conocer y aprender los distintos aspectos científicos, filosóficos, sociológicos, políticos, ambientales y éticos que contribuyan a fundamentar y orientar su práctica de enseñanza. En este sentido vemos que desde el marco curricular se tienen considerados estos aspectos casi en su totalidad cuando se habla en términos generales de lo que fue la pandemia, pero no en términos específicos cuando se alude al abordaje didáctico del contenido. Martínez (2014), también considera importante que los docentes expliciten conscientemente las intenciones didácticas a la luz de la construcción de su formación en CSC. Si bien, en esta investigación no estamos presentando resultados de una experiencia formativa, sí preguntamos a los profesores en la entrevista, sobre las dimensiones que ellos consideraban importantes para abordar con sus estudiantes el tema. Al respecto pudimos identificar que su visión está en sintonía con la mirada compleja e interdisciplinar; Néstor menciona el contexto de globalización en el que vivimos, la respuesta de los gobiernos, las desigualdades sociales, los efectos del aislamiento y hace explícita la necesidad de superar esa mirada biologicista para atender no solo dimensiones científicas, si no también sociales. Esto lo podemos ver en el siguiente fragmento de la entrevista:

No solamente fue una pandemia de algo, como físico ¿no? o químico o de bacterias, si no es como pensar en la globalización en la que estamos viviendo, en cómo respondieron los gobiernos, en la forma en que se sostienen las familias económicamente porque eso impactó, en la parte socioemocional, qué tanto nos afecta estar aislados, en la parte de aprendizaje, eeh... como también la convivencia, de entender qué aprendemos cuando estamos en sociedad y qué tanto aprendemos cuando estamos aislados, el uso de las tecnologías también es, o sea como el... las habilidades que deberías de tener y aparte las desigualdades sociales que se vieron muy marcadas ¿no? En ese aspecto de que muchos niños no tenían los recursos, entonces no podían acceder a una clase en línea, o sea como que yo pensaría en un aspecto muy global de la pandemia y no solamente científico, la parte física y biológica. (Profesor Néstor, comunicación personal, 23 de octubre de 2023)

En el caso de Marco, él ve necesario concentrar la mirada en la historia, pues esta no es la primera pandemia, ni será la última a la que nos enfrentemos; para ello sitúa el ejemplo de la gripe española, la viruela y la peste. Asimismo, Marco sitúa la globalización y las implicaciones de esta como relevantes para el futuro; exponiendo la facilidad de viajar de un país a otro para estudiar, cambiar de residencia, importar mercancías:

(...) en realidad no es la primera pandemia que tenemos, pues todavía cuando hablamos de la historia del mundo recordamos la pandemia de la gripe española, la viruela, la peste. Las pandemias son algo cotidiano de la vida humana, entonces hablar de que puede pasar otra vez, pues también hace a los niños entender de que el cuidado no se va, o sea, es algo que tiene que ser constante y que, para las sociedades del futuro, que va a ser más fácil viajar de un país a otro, importar mercancías, estudiar, cambiar de residencia, conocer a alguien extranjero, pues las pandemias se van a regar con mayor facilidad. (Profesor Marco, comunicación personal, 6 de octubre de 2024)

Una de las decisiones de organización curricular que se tomaron en esta reforma fue establecer ejes articuladores, estos son grandes temáticas o problemáticas que pueden abordarse en las aulas para el tratamiento didáctico de los contenidos, uno de ellos es el eje de Vida Saludable. La descripción de este eje articulador en el marco curricular es relevante para el análisis que estamos realizando sobre el tratamiento de la pandemia por COVID-19, pues se mencionan elementos que abonan a una mirada compleja e interdisciplinar. Desde los planteamientos del marco curricular una vida saludable está determinada por condiciones sociales como “contar con una alimentación apropiada, una vida libre de adicciones y violencia, ingresos adecuados para procurarse una vida digna, y contar con acceso a protección social” (SEP, 2022, p. 109). Se alude para ello a la noción de que la salud no solo es individual sino colectiva. Se deja clara la relación que existe con dimensiones sociales; otros fragmentos del mismo marco consideran que la salud humana y el medio ambiente son organismos vivos interdependientes. Esta premisa es interesante, pues rebasa la visión de que la salud es responsabilidad individual e importante solo para los seres humanos:

El principio fundamental de una vida saludable vinculada al medio ambiente radica en que todas y todos somos seres humanos que convivimos en el planeta Tierra con otros seres vivos: animales, plantas y seres inanimados con los que tenemos una responsabilidad ineludible e intransferible, con los que conformamos una comunidad planetaria. (SEP, 2022, p. 113)

Duso y Bialvo Hoffmann (2016) explican la importancia del profesor como mediador e incentivador del estudiante en el contraste de puntos de vista y en la búsqueda de conocimientos necesarios para la comprensión de problemas y la toma de posicionamiento crítico ante las CSC. Al respecto, cuando se les preguntó a los profesores sobre la relevancia que ellos veían en incorporar en el trabajo con sus estudiantes el tema de la pandemia y de otras infecciones, Néstor explicó que “es muy común que, cuando son los cambios de clima, los niños se enfermen y responde a una necesidad básica de los seres humanos entender cómo funciona nuestro cuerpo y qué es lo importante para cuidarnos” (Profesor Néstor, comunicación personal, 23 de octubre de 2023). Como podemos apreciar, en esta intervención prima la concepción individualista de salud, pues el profesor se centra en la importancia de la salud de los seres humanos y la relaciona con el funcionamiento del cuerpo y el cuidado personal. En el caso de Marco pudimos ver que él conserva una visión crítica sobre las condiciones de salud en México, e incluso plantea la necesidad de mirar la higiene de forma compleja, es decir, sin reducirla al lavado de manos.

La cuestión de la pandemia modificó muchas cosas y una de ellas, por ejemplo, en el caso de México, nos decían, es que por qué México tiene tantos muertos, pues bueno, uno de los motivos por los cuales había tantos muertos era por las cuestiones deficientes en nuestra salud y era la cuestión de cómo estamos educados. Una de las cuestiones también era la situación de la higiene, entonces todavía en la actualidad esta cuestión de la higiene pues está vista de una forma muy simple, o sea todavía es la cuestión de me lavo las manos y pues esto ya es higiene, o sea lavar las manos no es algo mágico (Profesor Marco, comunicación personal, 6 de octubre de 2024).



Cabe mencionar que, en los planes y programas de estudio, para el tratamiento de este proyecto, se desplazan las dimensiones sociales, para dar primacía a las ambientales: “Estructura y funcionamiento del cuerpo humano: sistemas circulatorio, respiratorio e inmunológico, y su relación con la salud ambiental, así como acciones para su cuidado” (SEP, 2023, p. 280).

Hasta aquí hemos visto, por un lado, lo que se espera en el marco curricular que los docentes conozcan respecto a la problemática de la pandemia; que consideren sus causas desde diferentes dimensiones: sociales, económicas y ambientales; que reconozcan los contextos de desigualdad en que esta se desencadenó y que la aborden desde diferentes disciplinas: historia, matemáticas, ciencias. También identificamos que se les demanda una visión de salud colectiva interdependiente de la salud de otras especies y del medio ambiente. Por otro lado, pudimos también analizar lo que los docentes opinan sobre estos planteamientos; vimos que parecen tener afinidad con la visión compleja de la pandemia, no obstante, uno de ellos se aleja al mostrar una noción individualista de la salud. En el siguiente apartado compararemos los planteamientos del marco curricular respecto a la contextualización y saberes docentes y los testimonios de las entrevistas.

EXPECTATIVAS DOCENTES

Un aspecto para destacar en los planteamientos del marco curricular tiene que ver con la contextualización de los contenidos, al respecto se dice que: “el conocimiento y los saberes se aprenden con inquietudes o problemas que tienen importancia personal o colectiva en el contexto de las y los estudiantes. La organización del currículo será sobre temas que le son comunes y relevantes” (SEP, 2022, p. 27). Esto nos parece relevante porque está en sintonía con lo expresado por Martínez (2014) respecto a que la toma de decisiones en las CSC debe considerar cómo el contexto cultural influye en este proceso; es esencial relacionar la cultura del estudiante con la cultura de las disciplinas científicas del currículo, pues de esta manera, existen más posibilidades de articular la toma de decisiones de los estudiantes con aspectos científicos.

Respecto a la contextualización de los conocimientos y saberes, esta corre a cargo del profesorado como una demanda del marco curricular. Lo que se espera es que los docentes “consideren la realidad social, territorial, cultural y educativa de la población de estudiantes que atienden” (SEP, 2022, p. 60). Respecto a ello, Néstor señala que la ha entendido como la libertad que siente para deslindarse de un programa de estudios en el que tiene que cubrir con un listado extenso de contenidos, aunque estos no se vean de forma detenida y crítica: “la autonomía que tenemos, de ya no estar presionados por cumplir con una... con una serie de contenidos que se nos está pidiendo, y que puedes trabajar más al ritmo de los estudiantes” (Profesor Néstor, comunicación personal, 23 de octubre de 2023).

El proyecto del libro de texto en donde se hizo alusión al tema de la pandemia, y frente al que reflexionaron ambos docentes, se enmarca en el campo de Saberes y Pensamiento Científico, que define su objeto de aprendizaje en el marco curricular como: “la comprensión y explicación de los fenómenos y procesos naturales tales como cuerpo humano, seres vivos, materia, energía, salud, medio ambiente y tecnología, desde la perspectiva de diversos saberes y en su relación con lo social” (SEP, 2022, p. 130). Como se puede apreciar, hay un interés desde el marco curricular por relacionar los fenómenos y procesos naturales con dimensiones sociales. No obstante, al preguntar al profesor Néstor, quien implementó el proyecto, sobre los aprendizajes que había logrado con sus

estudiantes, este privilegió las dimensiones biológicas diciendo que los alumnos lograron “comprender cómo funciona el sistema inmunitario, establecer que es importante lavarse las manos, la importancia del gel antibacterial, del baño diario, las vacunas y su funcionamiento. Lo relacionaron con la pandemia y comprendieron cómo se fue propagando el virus” (Profesor Néstor, comunicación personal, 15 de noviembre de 2023).

Sin demeritar la importancia de las dimensiones biológicas de la pandemia, identificamos el contraste entre lo que el docente planteó en un inicio y lo que sus estudiantes lograron, pues existe una distancia significativa donde se omiten las dimensiones sociales, ambientales y económicas, de las que él mismo había hablado. De acuerdo con Duso y Bialvo Hoffmann (2016) hay un riesgo latente en la enseñanza de las ciencias de estructurar a partir de conceptos y definiciones descontextualizadas, lo que implica una construcción de ciencia ahistórica, aséptica y fragmentada, parecida a la que los estudiantes de este profesor lograron construir alrededor del tema. Según estos autores esta visión proviene normalmente de la formación inicial docente. Esta concepción reduccionista de ciencia construida por los docentes desde su formación inicial parece querer superarse desde los planteamientos del marco curricular, al menos es lo que se espera del abordaje de los contenidos escolares por campos formativos, ya que en repetidas ocasiones se explica que la realidad es compleja para abordarse desde una sola disciplina:

Estructurar el currículo a través de campos que permitan la integración del conocimiento y, por lo tanto, una visión más compleja de la realidad posibilita considerar distintos ámbitos de la vida, no reductibles a uno solo o reducibles entre sí, lo que permite ampliar el acceso a diversos ámbitos de sentido y el enriquecimiento del mundo mediante la diversidad de verdades epistémicas. (SEP, 2022, p. 124)

Sin embargo, esta integración del conocimiento y el abordaje de la realidad desde diversas disciplinas es una visión para la que el profesorado tendría que recibir más herramientas, pues sabemos que los cambios no se logran solo por decreto (Rueda & Nava, 2013). Además, investigaciones como la de Khalaf et al. (2022) han mostrado que no solo la preparación docente, sino también los currículos escolares de ciencia y los libros de texto se enfocan principalmente en el contenido científico y tienden a evitar las aplicaciones y relación de este conocimiento con la vida cotidiana, por lo que los docentes no están acostumbrados a abordar una visión compleja de las problemáticas en el aula. Cuando preguntamos al profesor que implementó el proyecto sobre lo que él consideraba que hizo falta tratar con los estudiantes, él reconoció que el abordaje que hizo de la pandemia por COVID-19 en el aula se apegó solamente a la dimensión científica e hizo falta la parte social: “cómo afecta que no tengan recursos básicos o las personas en situación de calle no tienen acceso a una higiene saludable. Una crítica social, económica, política, que no quedara solo en lo científico, si no que fuera a lo social” (Profesor Néstor, comunicación personal, 15 de noviembre de 2023).

Cuando se le preguntó a Néstor por qué considera que hizo falta abordar otras dimensiones, él explicó que el tiempo destinado para el tema no le fue suficiente, aunque se tomó ocho sesiones de un promedio de dos horas por sesión, estas horas no le permitieron abordar las dimensiones que el marco curricular y él mismo había dicho que serían interesantes de tratar con sus estudiantes, incluso, piensa que se debe llevarse en una unidad específica para ello:



Pues sí siento que falta mucho, falta mucho esa reflexión, ese análisis y es que creo que es un tema que se tendría que llevar como en una unidad o así, para que lo fueras viendo desde muchas, desde las diferentes perspectivas porque así en el proyecto pues bueno, a pesar de que, pues te da la libertad y así, pues a veces se corre el riesgo también de que tú metas tu punto de vista muy sesgado y no se analice de forma global el fenómeno, creo yo. (Profesor Néstor, comunicación personal, 15 de noviembre de 2023)

Algo relevante señalado por el docente en este último testimonio es que “se corre el riesgo de que tú metas tu punto de vista muy sesgado y no se analice de forma global el fenómeno”. Haciendo un análisis de esta frase, recordamos que el punto de vista del maestro sí consideraba una mirada compleja de la pandemia, es decir, compaginaba con la interdisciplinariedad. Siguiendo lo expuesto por Guix (2008) respecto al análisis de contenido en cuanto a la pretensión de identificar los códigos utilizados por el emisor del discurso, su contenido manifiesto, el contexto en el que surge y se desarrolla el mensaje, para descubrir y evidenciar sus contenidos latentes o implícitos, lo que vemos aquí, es que Néstor considera que no tiene conocimientos suficientes para hacer un análisis complejo de la pandemia en el aula y abordarlo de forma global. En este sentido, nos gustaría recuperar lo que el profesor Marco expone, pues si bien él aún no implementaba el proyecto en el momento de la entrevista, nos advierte de las implicaciones de la autonomía docente planteada desde el marco curricular, pues no se trata solamente de darle la libertad a los docentes de crear proyectos, esta libertad es insuficiente sin procesos de formación.

(...) esta cuestión de darle al maestro, sin orientación, la posibilidad de él armar los proyectos, de los contenidos, las metodologías, se me figura como cuando hicieron libres a los esclavos, o sea, ya eres libre, bueno, y ¿qué hago?, no sé, es tu vida, eres libre, y ¿a dónde voy?, pero es que yo nada más sé hacer esto, pues no sé, o sea, no es mi problema, ya te di la libertad, ahora ya es tu responsabilidad, pero la libertad tiene responsabilidades, y entonces, pues cualquier situación que esté mal, pues tú eres el responsable, entonces yo lo siento así, o sea, te dan la libertad de tú hacer todo el trabajo de la programación de los contenidos, de inventar los proyectos, que los puedas evaluar de diferentes formas, pero en sí no hay un asesoramiento, como que confían mucho en la buena voluntad del profesor. (Profesor Marco, comunicación personal, 6 de octubre de 2024)

Este testimonio coincide con lo expuesto por García et al. (2022) quienes ponen en evidencia la necesidad de desarrollar programas formativos específicos que promuevan enfoques didácticos críticos en educación en ciencias, principalmente para el caso de los docentes de educación primaria, pues si su nivel en conocimientos y habilidades científicas no coincide con lo solicitado, debido a su falta de formación anterior, consideramos que puede ser aún menor el bagaje de herramientas con las que cuenta para abordar dimensiones sociales y científicas en un solo tema.

Desde el marco curricular se conserva un discurso de valorización docente que plantea la importancia de considerar sus saberes, pues estos están relacionados con sus trayectorias formativas, su ejercicio didáctico, y el acercamiento epistemológico que tienen hacia los conocimientos. Si bien, es importante reconocer la diversidad de concepciones que el profesorado mexicano puede llevar a las aulas en el tratamiento de los contenidos y revalorizarlos como profesionales que han tenido grandes aprendizajes a lo largo de su

experiencia en aula, esta exaltación de la profesión docente no es suficiente para que el profesorado cambie su forma de enseñar de un ciclo escolar a otro, se necesita dotarlos de las herramientas que requieren para abordar los contenidos en las aulas de forma integral. El fragmento al que aludimos en el marco curricular es el siguiente:

La Nueva Escuela Mexicana reconoce que el ejercicio de la enseñanza se basa en la autonomía profesional del magisterio para decidir, con sustento en los programas de estudio, sobre su ejercicio didáctico, el acercamiento epistemológico de los conocimientos y saberes, y para establecer un diálogo pedagógico con las y los estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje, considerando la composición de la diversidad de sus grupos, el contexto en el que viven, sus trayectorias formativas, su propia formación como docentes, y su compromiso para hacer efectivo el derecho humano a la educación de niñas, niños y adolescentes que acuden a estudiar a su escuela. (SEP, 2022, p. 21)

Otra de las premisas del marco curricular es que se propicie que los estudiantes cuestionen los sistemas de poder y la desigualdad en la que viven para proponer soluciones que les permitan tener una vida digna (SEP, 2022). Al preguntarle a Néstor sobre lo que él considera que propicia u obstaculiza esta pretensión; él aludió a la metodología que se está empleando en la elaboración de los proyectos plasmada en el libro de texto del campo formativo Saberes y Pensamiento Científico. Si bien el análisis de esta metodología y de este proyecto no forma parte de lo que queremos dar cuenta aquí, nos detendremos un momento para hablar someramente de esta posible contradicción.

Se trata de una decisión didáctica que se tomó respecto al abordaje de los proyectos en los libros de texto planteando STEAM por sus siglas en inglés (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) como metodología. Si bien STEAM aborda contenidos desde una visión integradora, no incorpora necesariamente a las ciencias sociales desde una mirada crítica. Incluso, diversos autores coinciden en que los currículos basados en STEAM se enfocan en formar profesionales competitivos para la economía global (Rezende et al., 2021). Smith (2022) plantea que la agenda de educación STEM en Australia tiene un fuerte tono instrumental que garantiza un suministro de empresarios y trabajadores para la industria. Forsythe y Chan (2021) explican cómo las prácticas de STEM solicitan a los estudiantes imaginar soluciones a las causas de los impactos desproporcionados sobre temas sociocientíficos, sin cuestionar directamente los sistemas de poder e injusticia que los crearon. Cabe entonces preguntarse si la metodología de STEAM está en concordancia con el cuestionamiento a los sistemas de poder y las desigualdades sociales, ¿se habrá integrado solo por su visión interdisciplinaria? El profesor lo explicó de la siguiente forma: “en esta metodología STEAM del libro se da cuenta de procesos científicos, pero pues depende mucho la mediación que lleva el docente en los proyectos, para que verdaderamente cuestionen los sistemas de poder y la desigualdad” (Profesor Néstor, comunicación personal, 15 de noviembre de 2023).

La propuesta STEAM en el libro de texto parece haber influido en lo que Néstor priorizó como dimensiones para abordar la pandemia. No obstante, es interesante destacar en su testimonio que “depende mucho la mediación que lleva el docente en los proyectos”. Aquí nuevamente él deja ver, implícitamente, la necesidad de tener una formación sólida en los requerimientos que se le están haciendo desde el marco, pues de esta manera se puede ejercer verdadera autonomía y una mediación pertinente. Por



ejemplo, el conocimiento de la metodología CSC promovería la visión integral en el aula; desde dimensiones científicas y sociales relacionadas con su contexto ayudando a los estudiantes al desarrollo de un pensamiento crítico; y los docentes podrían contar con las herramientas necesarias para discernir si el proyecto del libro es adecuado para los objetivos que quiere lograr, o en su caso enriquecerlo. Sin embargo, de acuerdo con lo que Nestor expresa en el siguiente fragmento, deja claro que los libros de texto no le están siendo suficientes, ni están acordes con la mirada que él y el marco curricular pretenden desarrollar del tema:

Pues falta que se vea plasmado en los proyectos que sugieren los libros de texto, digo, al ser una reforma yo en primer momento, me basé solamente en llevar tal cual los proyectos, para de ahí pues tomar referencia de la metodología y demás, y pues no veo esa reflexión o ese análisis dentro de los proyectos. Veo muy distante los proyectos que se sugieren en los libros de lo que marca eehh... pues el discurso en el marco curricular o en el libro sin recetas. Veo mucha eehh... pues sí como mucha distancia pues, entre lo que se dice en el discurso y lo que se plasma en los libros de texto. (Profesor Néstor, comunicación personal, 15 de noviembre de 2023)

En este testimonio, el docente señala la distancia que hay entre lo que se dice en el discurso del marco curricular y lo que se propone en el libro para poder concretarlo. Naranjo y Candela (2010) han expuesto que las lecciones del libro de texto de ciencias mexicano han constituido durante años el marco a partir del cual el docente estructura las clases, específicamente sus temáticas y su orden. Como pudimos ver en el testimonio del profesor, este deposita cierta confianza en los libros como concreción de la reforma, sin embargo, consideramos que uno de los objetivos por los que tendría que abogar la formación docente es dotar de estrategias al docente que le permitan acortar esa distancia identificada, incluyendo una revisión crítica de los libros de texto. Incluso, el marco curricular también plantea esta creación de puentes entre el saber que se tiene en los planes y programas de estudio y los saberes docentes:

La formación docente tiene como propósito crear puentes entre el saber que plantean el Plan y los Programas de Estudio, así como los saberes docentes desarrollados en su formación inicial y a lo largo de su desempeño profesional. Es un diálogo que establecen profesoras y profesores con diferentes instancias que aportan conocimientos para la comprensión, seguimiento y construcción de soluciones a los problemas de la escuela, la didáctica, la integración curricular, el proceso formativo y la relación con la comunidad que enfrentan cotidianamente. (SEP, 2022, p. 5)

Partiendo de este último fragmento recuperado del marco curricular, que habla sobre la formación docente y la creación de puentes, así como de lo que hemos venido analizando en este segundo apartado, recopilamos a continuación, las necesidades de formación que surgieron de este contenido relacionado con la pandemia por COVID-19. Inicialmente, consideramos que es importante la incorporación de dimensiones sociales pues, como vimos, el docente que implementó el proyecto se apegó al funcionamiento del sistema inmunológico, las vacunas y, la importancia de medidas de higiene como el lavado de manos y el uso de gel antibacterial. Si bien esta visión es importante, hay otros

componentes que debieran abordarse como; las condiciones económicas y de globalización que desataron la pandemia; la interdependencia con el medio ambiente y otras especies y; la consideración de la dimensión colectiva y comunitaria de salud, que son afines a los planteamientos del marco curricular. Esta visión de la pandemia, que consideramos más compleja al ser vista desde las CSC permite integrar diferentes puntos de vista que llevan a críticas sociales, políticas y económicas; una demanda expresada por los docentes. Finalmente, consideramos necesario el desarrollo, a partir del trabajo docente colegiado, de una postura crítica ante secuencias planteadas en los libros de texto u otros materiales, para con ello propiciar que el profesorado enriquezca su práctica.

REFLEXIONES FINALES Y VÍAS PARA LA FORMACIÓN DOCENTE

Una vez discutidas y analizadas las categorías, visualizamos las necesidades formativas docentes asociadas a la falta de herramientas para: abordar problemáticas de forma interdisciplinar, ampliar su visión de salud con una mirada compleja y ejercer verdadera autonomía en sus aulas. A manera de reflexión final, planteamos tres vías para su abordaje, que también están insertas en las demandas del marco curricular mexicano actual y recuperamos investigaciones que brindan reflexiones sobre estas necesidades, en el contexto de las CSC.

RELACIONAR DIMENSIONES SOCIALES Y CIENTÍFICAS

Como pudimos constatar a los docentes les faltan herramientas para relacionar en la práctica dimensiones sociales y científicas. El profesorado tradicionalmente ha implementado una visión disciplinar de los contenidos, por lo que necesita experiencias formativas que le permitan aprender a relacionar dimensiones sociales y científicas. Trabajar en la formación docente a partir de CSC y comprender el potencial de llevar controversias o polémicas al aula pues, cuando estas son planteadas, el estudiantado tiene que asumir una posición; por ejemplo, ante las medidas igualitarias de confinamiento para la prevención del COVID-19 en una sociedad desigual (Ke et al., 2021). Para posicionarse, deberá tomar en cuenta diferentes perspectivas, analizar ventajas y desventajas, pros y contras de cada postura (Martínez, 2014) en la que se exploran dimensiones sociales; como las desigualdades económicas, la precariedad laboral, el ingreso de las familias y también dimensiones científicas; como la forma de actuar de los virus y su propagación. Así mismo, se desarrollan habilidades de argumentación y pensamiento crítico que pueden ayudar, por ejemplo, a entender la complejidad de las decisiones políticas.

AMPLIAR LA VISIÓN DE SALUD

Otra de las necesidades que consideramos en una formación continua de docentes es el enriquecimiento de la visión de salud pues, como vimos, el profesor Néstor priorizó



acciones individuales como el cuidado del cuerpo o el lavado de manos frente al cuidado colectivo o la relación de la salud con el medio ambiente y otras especies. Si bien, las medidas individuales son necesarias, relacionar otras, por ejemplo, la salud humana con la salud de otras especies podría hacerse mediante la toma de postura en el marco de las CSC, frente al comercio legal de vida silvestre, que como sabemos fue una de las causas de esta pandemia de origen zoonótico (Henaokaffure & Peñaloza, 2020). La exploración de los sistemas económicos, los empleos que se generan en estos mercados, el tráfico de especies, la transmisión de infecciones de animales a humanos, son algunas de las temáticas que abordan tanto dimensiones sociales como científicas y permite el cuestionamiento sobre la suficiencia de las medidas individuales para una vida saludable.

DESARROLLAR LA AUTONOMÍA DOCENTE

Finalmente, una de las demandas del marco curricular es que el profesorado ejerza autonomía para decidir los contenidos y la forma de abordar los mismos con base en sus contextos. Como vimos por lo señalado por los docentes entrevistados, es un ideal difícil de alcanzar, pues no basta con la voluntad del profesorado, se requiere la experiencia de acercarse a secuencias con planteamientos complejos e interdisciplinarios como los enmarcados en las CSC. Por ello, nos sumamos a lo expuesto por Martínez (2014) quien habla de la ausencia de programas de formación que superen los tradicionales cursos de capacitación de corta duración. Consideramos que se requieren también espacios de reflexión sobre secuencias ya escritas o realizadas por el mismo profesorado para que puedan analizarse y mejorarse en espacios colaborativos. De esta manera los docentes podrían incorporar a sus prácticas visiones críticas y complejas de las problemáticas y tener una vigilancia respecto a sus tradiciones en el aula, sus saberes, los planteamientos de los libros de texto, para saber hasta dónde es pertinente de utilizar y cómo hacer uso de su autonomía.

Los planteamientos de la reforma educativa mexicana en turno tienen una visión realmente transformadora de la práctica docente en las aulas (Dussel & Acevedo, 2023), por lo que consideramos que rescatar experiencias formativas desde la investigación educativa con marcos como las CSC es necesario, pues mantienen afinidad en fundamentos como: la integración curricular, la contextualización de los conocimientos, el desarrollo de pensamiento crítico y el cuestionamiento de la desigualdad y relaciones de poder; aspectos que la educación en ciencias no puede ignorar.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

Recursos, Curación de datos, Redacción - borrador original: María del Rocío Hernández Hernández; Conceptualización, Redacción - revisión y edición: Alma Adrianna Gómez Galindo; Metodología, Análisis formal, Investigación: María del Rocío Hernández Hernández y Alma Adrianna Gómez Galindo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) por la beca de apoyo para la tesis de doctorado de esta investigación y a los docentes que dieron su valioso testimonio para este análisis.

REFERENCIAS

- Breilh, J. (2013). La determinación social de la salud como herramienta de transformación hacia una nueva salud pública (salud colectiva). *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, 31(supl 1), S13-S27.
- Cáceres, P. (2003). Análisis cualitativo de contenido: una alternativa metodológica alcanzable. *Psicoperspectivas*, 2(1), 53-81. <https://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-Vol2-Issue1-fulltext-3>
- CDC. (2024). *Centro Nacional de Enfermedades Infecciosas Emergentes y Zoonóticas*. <https://www.cdc.gov/ncezid/about/index.html>
- Duso, L., & Bialvo Hoffmann, M. (2016). Discutiendo controversias sociocientíficas en la enseñanza de ciencias por medio de una actividad lúdica. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(2), 185-193. <https://revistas.um.es/reifop/article/view/254761/193621>
- Dussel, I., & Acevedo, A. (2023). Búsquedas y tensiones en el plan de estudio 2022. *Perfiles educativos, (Suplemento 2023 - Del marco curricular al plan de estudios 2022: Voces, controversias y debates)*, 45(180), 26-35. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.180.61292>
- Estigarribia, L., Torrico, J., Cisnero, K., Wajner, M., & García, L. (2022). Co-design of a Teaching–Learning Sequence to Address COVID-19 as a Socio-scientific Issue in an Infodemic Context. *Science & Education*, 31, 1585-1627. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00362-y>
- Forsythe, M., & Chan, Y. (2021). Justice-centered education amid the COVID-19 pandemic. *The Journal of Environmental Education*, 52(5), 347-357. <https://doi.org/10.1080/00958964.2021.1981208>
- García, C., Torres, V., & Lupión, T. (2022). Analizando la alfabetización en salud sobre COVID-19 del profesorado en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(3), 360301-360319.
- Guix, J. (2008). El análisis de contenidos: ¿qué nos están diciendo? *Revista Calidad Asistencial*, 23(1), 26-30. [https://doi.org/10.1016/S1134-282X\(08\)70464-0](https://doi.org/10.1016/S1134-282X(08)70464-0)
- Henao-Kaffure, L., & Peñalosa, G. (2020). A critical perspective on pandemics and epidemics: building a bridge between public health and science education. *Cultural Studies of Science Education*, (16), 1029-1045. <https://doi.org/10.1007/s11422-021-10074-4>



- Herman, B., Clough, M., & Rao, A. (2022). Socioscientific Issues Thinking and Action in the Midst of Science-in-the-Making. *Science & Education*, (31), 1105-1139. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00306-y>
- Kafai, Y., Xin, Y., Fields, D., & Tofel-Grehl, C. (2022). Teaching and learning about respiratory infectious diseases: A scoping review of interventions in K-12 education. *Journal of Research in Science Teaching*, 59(7), 1274-1300. <https://doi.org/10.1002/tea.21797>
- Ke, L., Sadler, T., Zangori, L., & Friedrichsen, P. (2021). Developing and Using Multiple Models to Promote Scientific Literacy in the Context of Socio-Scientific Issues. *Science & Education*, 30, 589-607. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00206-1>
- Khalaf, A., Al Ghamdi, K., & Young Kim, S. (2022). Epidemiology in Middle School Science Curricula: a COVID-19 Pre-post Intervention. *Journal of Science Education and Technology*, 31, 583-593. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-09975-y>
- Leung, J., & Cheng, M. (2020). Trust in the time of corona: epistemic practice beyond hard evidence. *Cultural Studies of Science Education*, 16, 327-336. <https://doi.org/10.1007/s11422-021-10045-9>
- Loyo, A. (2002). La reforma educativa en México vista a través de los maestros. Un estudio exploratorio. *Revista Mexicana de Sociología*, 64(3), 37-62. <https://revistamexicanadesociologia.unam.mx/index.php/rms/article/view/60366/53237>
- Martínez, L. (2014). Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. *Tecne, episteme y didaxis*, (36), 77-94. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142014000200006
- Naranjo, G., & Candela, A. (2010). *Del libro de texto a las clases de ciencias naturales: la construcción de la ciencia en el aula*. Departamento Interfacultativo de Psicología Evolutiva y de la Educación. <https://revistas.uam.es/index.php/ptcedh/article/view/9859>
- Reiss, M. (2020). Science Education in the Light of COVID-19 The Contribution of History, Philosophy and Sociology of Science. *Science & Education*, 29, 1079-1092. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00143-5>
- Revel Chion, A., & Adúriz-Bravo, A. (2022). In Sickness and in Health Narratives on Epidemics as Tools for Science Teaching in Secondary Schools. *Science & Education*, 31, 269-291. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00258-3>
- Rezende, F., Ostermann, F., & Guerra, A. (2021). South epistemologies to invent post-pandemic science education. *Cultural Studies of Science Education*, 16, 981-993. <https://doi.org/10.1007/s11422-021-10091-3>
- Rosenberg, J., Kubsch, M., Wagenmakers, E., & Dogucu, M. (2022). Making Sense of Uncertainty in the Science Classroom: A Bayesian Approach. *Science & Education*, 31, 1239-1262. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00341-3>
- Rueda, M., & Nava, M. (2013). El nuevo escenario para el desarrollo profesional de los docentes y el sistema nacional de evaluación educativa. In Ramírez Raymundo (Coord.), *La reforma constitucional en materia educativa: alcances y desafíos* (pp. 43-56). Instituto Belisario Domínguez. Senado de la República.

- SEP (2022). *Plan de Estudios para la Educación Preescolar, Primaria y Secundaria 2022*. Gobierno de México. Subsecretaría de Educación Básica. Anexo. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/792397/plan de estudio para la educacion preescolar primaria secundaria 2022.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/792397/plan_de_estudio_para_la_educacion_preescolar_primaria_secundaria_2022.pdf)
- SEP (2023). *Programas de estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria: Programas sintéticos de las fases 2 a 6*. Subsecretaría de Educación Básica. Anexo. [https://www.dof.gob.mx/2023/SEP/ANEXO ACUERDO 080823 FASES 2 A 6.pdf](https://www.dof.gob.mx/2023/SEP/ANEXO_ACUERDO_080823_FASES_2_A_6.pdf)
- Smith, D. (2022). The Problem of Trust Without Intimacy: Education for Handling Expert Knowledge in a Neoliberal Marketplace. *Science & Education*, 31, 1449-1474. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00329-z>
- Valladares, L. (2021). Pedagogías del Riesgo: alfabetización científica en tiempos de pandemia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(1), 130101-130115. [https://doi.org/10.25267/Rev Eureka ensin divulg cienc.2022.v19.i1.1301](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1301)
- Willig, N., & Monteiro, M. (2022). Not Only Why but Also How to Trust Science: Reshaping Science Education Based on Science Studies for a Better Post-pandemic World. *Science & Education*, 31, 1363-1382. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00303-1>
- Zeidler, D. (2016) Socioscientific Issues. In R. Gunstone (Ed.), *Encyclopedia of Science Education* (pp. 998-1002). Springer.
- Zucker, A., & Noyce, P. (2020). Lessons from the pandemia about science education. *Phi Delta Kappan*, 102(2), 44-49.

*

Received: July 1, 2024

Revisions Required: September 30, 2024

Accepted: October 17, 2024

Published online: October 31, 2024

