

APORTES Y DIFICULTADES DEL ENFOQUE CTSA Y CUESTIONES SOCIOCIENTÍFICAS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES

EN INTERACCIÓN UNIVERSIDAD ESCUELA

Blanca Rodríguez Hernández

bfrodriguez@pedagogica.edu.co/blanquita31@gmail.com

Guillermo Cano Isaza

Universidad Pedagógica Nacional/IED

Leonardo Fabio Martínez Pérez

leopedagogicoupn@gmail.com/lemartinez@pedagogica.edu.co

Universidad Pedagógica Nacional

Resumen

Se presentan los resultados de una propuesta de formación de profesores con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, abordando Cuestiones Sociocientíficas en términos de aportes y dificultades, realizada en el marco de una investigación cualitativa de formación de profesores en interacción universidad escuela. Es estudio de caso formado por diecinueve profesores en ejercicio de todas las áreas del conocimiento de un colegio nocturno de Educación de Jóvenes y Adultos, en el que la investigadora hace parte de las dos instituciones. Las técnicas de recolección de datos utilizadas como observador participante, grabaciones de audio, fotografías, charlas informales, cuestionarios, talleres y entrevistas constituyeron el corpus de la investigación.

Abstract

The results of a proposal for teacher training with a Science, Technology, Society and Environment approach are presented, addressing Socio-scientific Issues in terms of contributions and difficulties, made within the framework of a qualitative research of teacher training in university school interaction. It is a case study consisting of nineteen professors working in all areas of knowledge of a night school of Youth and Adult Education, in which the researcher is part of the two institutions. The techniques of data collection used as a participant observer, audio recordings, photographs, informal talks, questionnaires, workshops and interviews constituted the corpus of the investigation.

Palabras claves: formación de profesores, enfoque Ciencia tecnología Sociedad y Ambiente, Cuestiones sociocientíficas, interacción universidad – escuela.

Introducción

La formación permanente y continua de los profesores con enfoque Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente (CTSA) en la que se asuman Cuestiones Sociocientíficas (CSC) en un proceso de Interacción Universidad Escuela (IUE), debe permitir a los profesores reflexionar, evaluar y proponer nuevas estructuras curriculares que favorezcan el trabajo en equipo e interdisciplinar y estimulen procesos de innovación, investigación y autonomía profesional.

Pensar en la enseñanza de las ciencias, desde la práctica del profesor, requiere la participación activa del mismo como sujeto investigador, para definir las estrategias de enseñanza, los problemas a abordar, los contenidos curriculares y extracurriculares, objetivos de aprendizaje y de formación humana.

Marco teórico

Strieder (2012) propone una matriz que relaciona CTS con los propósitos de la educación científica; en el aspecto epistemológico plantea tres categorías: *racionalidad científica*, *desarrollo tecnológico* y *participación social* y para los propósitos de la educación en ciencias: *las percepciones*, *los cuestionamientos* y *el compromiso social*; estos a la vez, se complementan con las características de la CSC

Esta interfaz CTSA/CSC viene siendo utilizada como metodología de enseñanza que promueve la formación de ciudadanos críticos, que toman decisiones acerca de cuestiones controversiales de carácter científico y la tecnológico, pero que sumada a ella implican conocimientos de orden multidisciplinar, son cargadas de valores que exigen posicionamientos individuales y colectivos, las hace potencialmente propulsoras de participación socio política en un contexto cultural, social, económico y político (Martínez, 2014).

Correa & Bazzo (2017) mencionan que ante los actuales modelos de formación hegemónicos que priorizan la competición, minimizan las cuestiones humanas y llevan al sujeto al conformismo y la obediencia (sumisión y resignación) es necesario el planteamiento de procesos de formación de profesores en el contexto CTSA que contribuya con ambientes de aprendizaje colaborativos.

Metodología

Se realizó una investigación cualitativa, en tres fases: En la primera se caracterizó el caso y se seleccionaron las temáticas a abordar como CSC (Sustancias psicoactivas, territorio, gobernanza del agua y soberanía alimentaria), en la segunda se desarrolló de actividades pedagógicas, didácticas e investigativas a partir de la CSC al interior del grupo abordadas en forma y, en la tercera se organizó la información en el software Nvivo11 orientada bajo la metodología de ATD teniendo como categorías iniciales las relaciones CTSA asociadas a las características de las CSC de las cuales emergen nuevas categorías, que permitieron identificar los aportes y dificultades de la propuesta de formación (Figura 1).

Relaciones CTSA		Rel_CTSA
Racionalidad Científica		Rac_Cient
Desarrollo Tecnológico		Des_Tec
Participación Social		Part_Soc
Propósitos Institucionales	matriz de Strieder, 2012	Prop_Inst
Características de la CSC ide	Identifican las características de la CSC:	ICcsc
Generación opiniones	Posibilita la formación de opiniones a favor o en contra que van entre lo personal y lo social	GOEps
Asumir posición frente	Asume una posición sustentada en aspectos o referentes socioculturales, ético morales, soci	PCSC
Contexto	Abarcan problemas locales ó globales entre los cuales esta: la minería a cielo abierto, la dro	CLG
Divulgación	Son divulgados en los medios masivos de comunicación, donde se identifican los intereses	DMM
Naturaleza Científica	Basadas en áreas que estan en la frontera del conocimiento científico	NC
Información incompleta	LasCSC no tiene un unico campo de abordaje, son cuestiones o tematicas que al encontrars	IICSC
Sustentabilidad	Abarca consideraciones sustentable (ligado al desarrollo social y humano en contexto politi	SUSVsSOS
Relación costo beneficio	Caracterizadas por posibilitar un análisis de costo beneficio en la que los riesgos interactua	RCB
Valores-razonamiento_ético	Contempla la postura de desiciones donde entra en juego los valores y razonamiento ético	VREM
Pmoral	Referente desde el cual asume un posicionamiento moral	Pm
CONTENIDOS ESCOLARES ASOCIA	Las CSC involucran controversias públicas, discutidas en los medios masivos de comunicaci	CEA-CSC
CRITERIOS DE VALIDEZ LEGITIMAN	Principios y supuestos que permiten determinar LA LEGITIMIDAD DE LA CSC, temas de fron	CV

Figura 1. Categorías iniciales (ATD)

Resultados

La figura 2 y 3 muestra que la característica más abordada por los profesores es la generación *de opiniones*, aludiendo a la misma racionalidad científica que muestra la naturaleza incompleta de la misma, adicional a las socioculturales y de riesgo la salud y al ambiente.

Como categoría emergente, surgen los aportes y dificultades de la propuesta que acorde al ATD corresponde a un proceso deductivo.

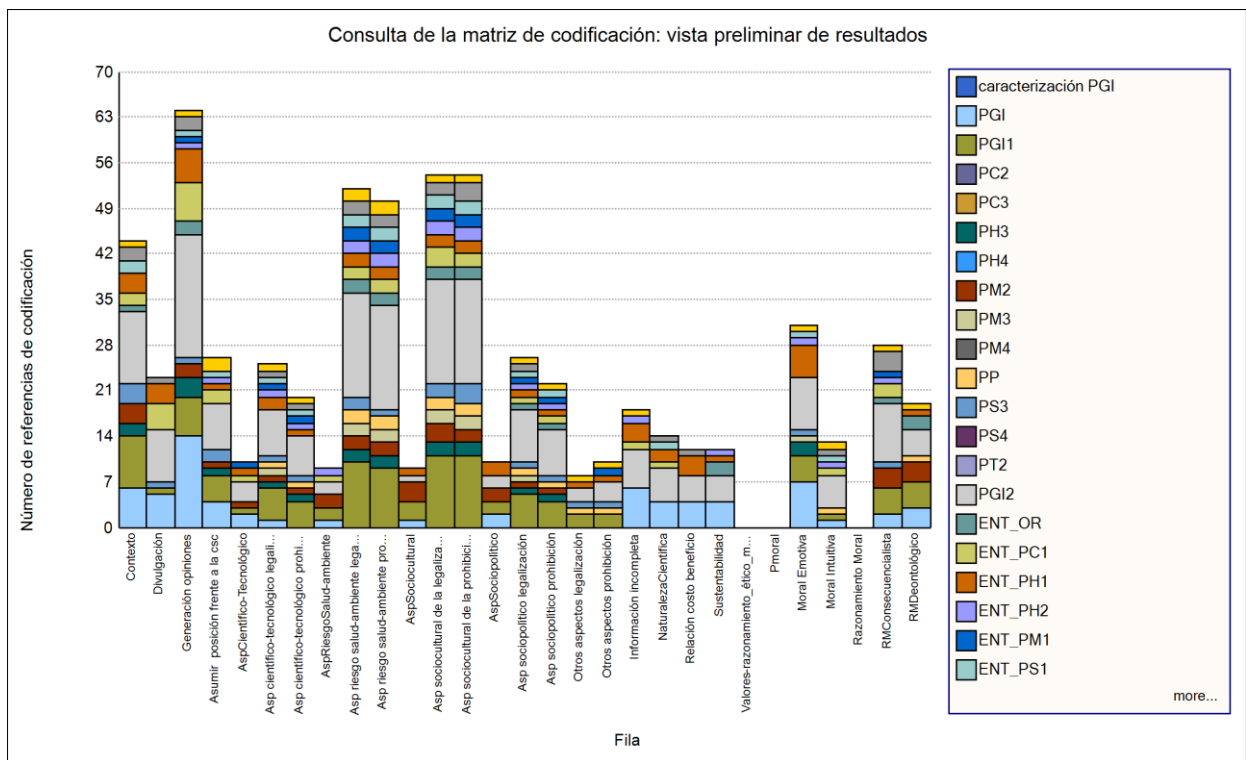


Figura 2. Características de las CSC asociadas a las relaciones CTSA

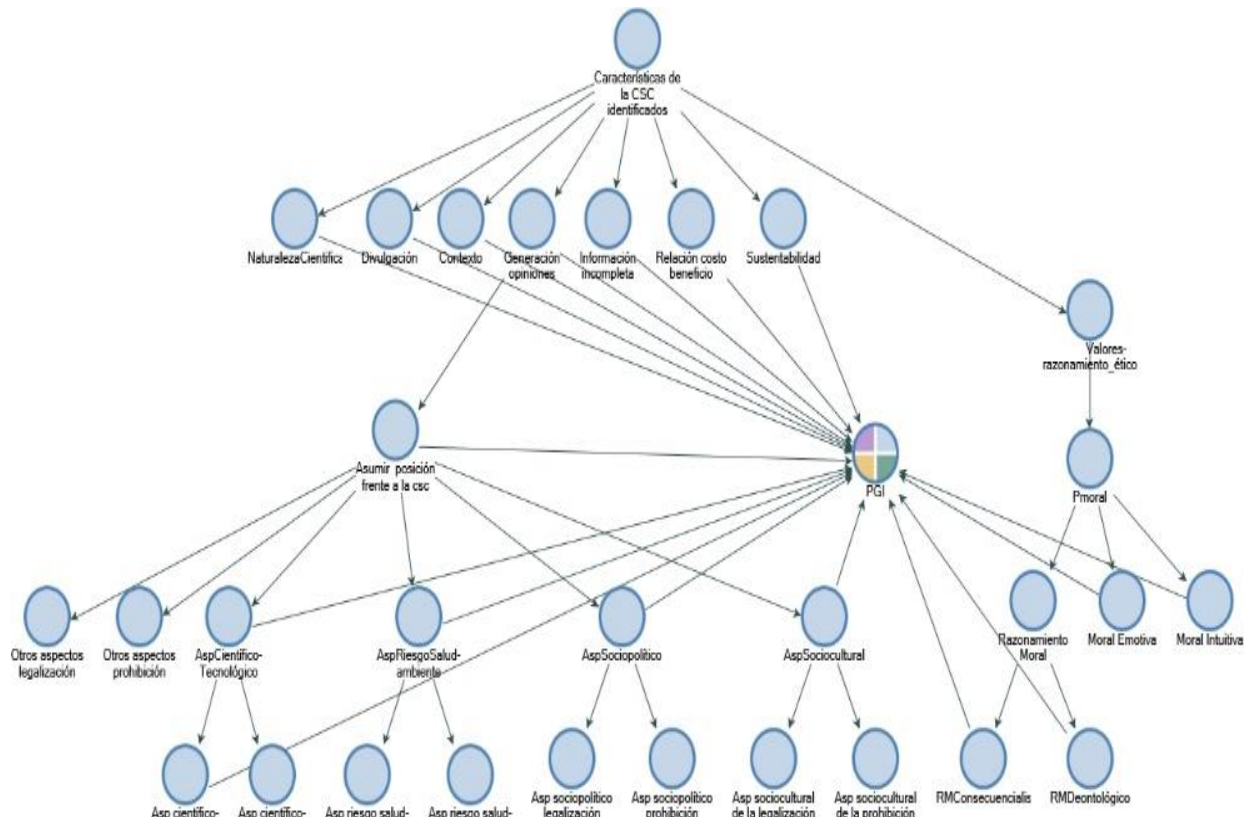


Figura 3. Características de las CSC identificadas en el discurso de los profesores

Un aporte significativo, fue la constitución del grupo, en los que todos se encuentran en las mismas condiciones para expresar sus puntos de vista e interactuar sin coerción alguna, estableciendo una relación de horizontalidad con la universidad, como se evidencia en la tabla 1.

Tabla 1. Intervenciones de los profesores con respecto a la formación en la IUE

Nodo	Int	Intervenciones
Formación	Int1	El no haber involucrado hace mucho tiempo estas temáticas en las que no sólo es el convivir de los estudiantes, sino de la realidad del país, de la sociedad y solo di importancia a la gramática, aplicada a lecturas de libros de texto, de pronto yo hubiese sacado estudiantes más críticos, más analíticos.
	Int3	Todas las CSC trabajadas , permiten a los profesores ser más dinámicos, además aprendí hasta la temática propia que estaban abordando ellos, también cuando estaba en clase en el ciclo cuatro, por ejemplo los estudiantes estaban preparando las socializaciones de la gobernanza del agua y se sentían preocupados, pero contentos a la vez porque otros ciclos los iban a escuchar, ellos se sentían como profesores, como conferencistas, cuando pasaban frente a sus compañeros y los maestros, se mostraban ansiosos, pero contentos de ser escuchados, de presentar sus trabajos, de ser observados e importantes, porque de ellos dependía el éxito de la actividad
	Int9	Con el acompañamiento de la universidad, ha hecho que los profesores hablan del espacio, no sólo para quejarse del tener más trabajo, sino que realmente es a través del mismo pueden conocer a su población, saber algunas causas que los llevan al consumo, a conocer qué tipo de droga se consumen, cómo se maneja un muchacho que consume, cómo abordar un taller sin entrar en profundidad en la temática cuando se sale de lo curricular.
	Int11	Miramos como abordar estas CSC y la forma en que contribuye al aprendizaje de los mismos docentes y que uno aprenda a que se articule las temáticas, a que se vea una forma de trabajo más dinámica en la que la vida institución se vean favorecida porque las mallas curriculares no son solamente los conocimientos que se hacen, sino que son integrales en las que le apostamos a esa formación ciudadana, la formación humana y a la academia misma.

Los profesores reconocen que el abordar CSC les permite dialogar con las otras áreas, (int1 a int3), identificar necesidades de formación, generar inquietudes; pero sienten satisfacción por el trabajo que hacen, por lo que logran hacer con los estudiantes; reflexionan sobre la práctica, son autores de sus diseños curriculares (int9 a int11). La figura 4 resume los principales aportes identificados.

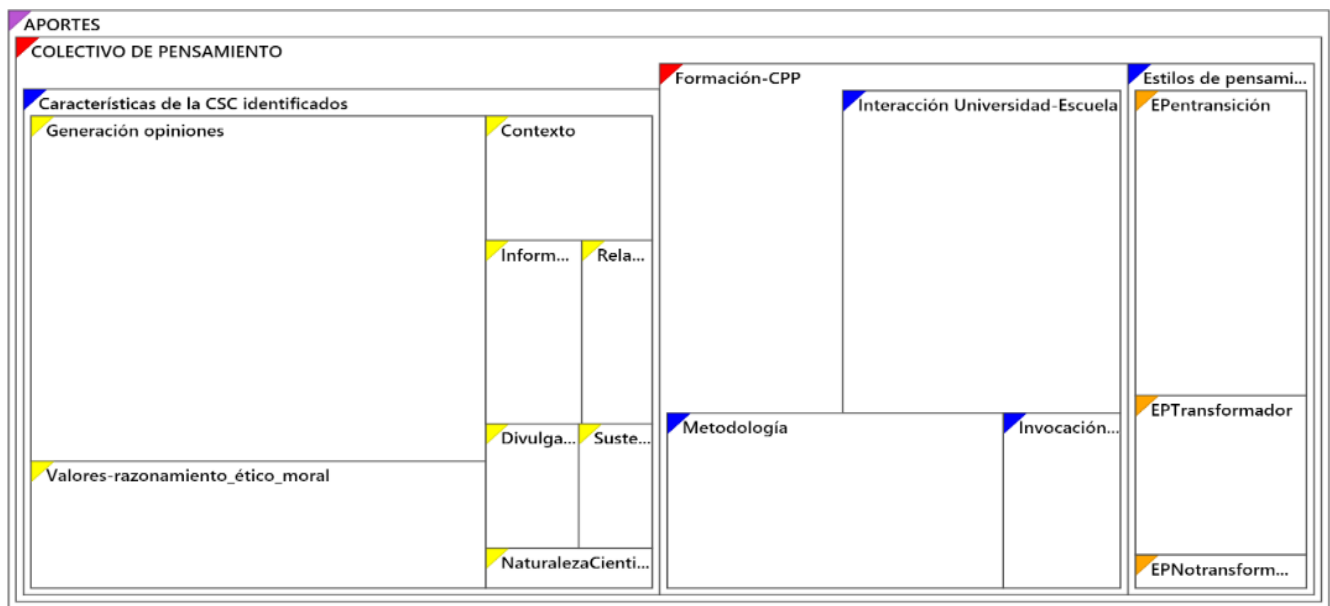


Figura 4. Principales aportes identificados

Las dificultades evidenciadas (figura 5 y tabla 2), son: emocionales, la falta de tiempo, el desconocimiento de la tecnología, reconocen la falta de habilidad escritural, la falta de conocimientos para abordarlas, otras son de índole didáctico y de la política organizativa interna de la escuela.

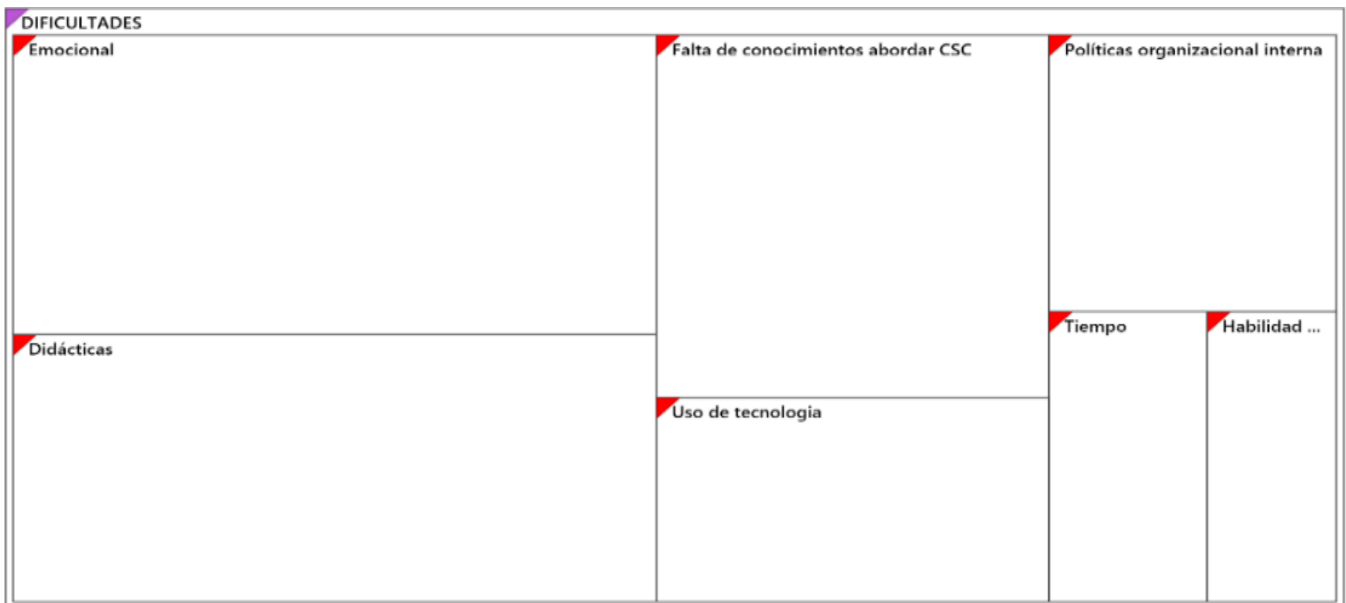


Figura 5. Dificultades en el abordaje de CSC con enfoque CTSA

Tabla 2. Algunas intervenciones de los profesores de GI al hablar de las dificultades de abordar CSC

Emocional	Cuando trabajamos todos, cada uno aporta y cuando cada uno aporta, va uno cogiendo de cada compañero la idea que tiene cada uno de lo que se habla, y eso hace que de una u otra manera el trabajo se torne interdisciplinar o más bien transdisciplinar, innovador, mirando lo que está haciendo cada compañero, tanto de la disciplina, como de otras, la forma en la que él presenta el trabajo y le da una idea de cómo el maestro de otra área aborda la temática que uno está trabajando.
	Estudiantes con carencias en todos los aspectos, violentados física y verbalmente.
Tiempo	Implicaciones en cuanto a la forma de hacerlo por ejemplo, la parte de tiempo porque definitivamente no se puede gastar el mismo tiempo ya gastamos mucho más tiempo
	No tenemos la habilidad para hacerlo, ni el tiempo para meterse uno y estar como se dice, estar cacharreando, eso le requiere más trabajo.
	Y también tenemos la dificultad a nivel de nosotros los maestros, porque después de cierto tiempo la gente se amaña y no sigue uno preparándose, o sea no sigue esa inquietud y esa capacidad de asombro, también se va perdiendo
	Primero en la falta de conocimiento, especialmente sobre las clases de droga, porque los estudiantes hacen un comentario y saben más que nosotros, y cuando nos reunimos entre nosotros los profesores, hay compañeros que comentan las clases, los precios, la problemática por competición de los mismos, y los profesores de ciencias generalmente conoce los componentes, o sea uno tiene que estudiar todo, desde el componente, donde las consiguen, hasta la competición por los precios ¿por qué ocurren estas cosas?
Didácticas	Manejar temas de interés científico social en las posibles clases a desarrollar, emplear las herramientas de las matemáticas para analizar diferentes CSC.
	Forma por el miedo que uno tiene al cambio, el miedo de buscar cosas nuevas, veníamos de didácticas diferentes, eso sí se nota bastante, de una u otra manera venimos con muchas dificultades y con didácticas diferentes,

Así, los profesores están alejados del uso de la tecnología; solicitan acompañamiento, trabajo interdisciplinar; reconocen que este modelo de formación, le permite aprender de ellos, apropiarse de discursos que antes eran desconocidos.

En cuanto al factor tiempo, los profesores son conscientes de sus falencias disciplinares, reconocen que abordar CSC exige tiempo adicional, planeación, nuevas estrategias didácticas e inversiones en tiempo y en su formación.

Además de la dificultad escritural, los profesores al no estar inmersos en procesos investigativos, no leen, no escriben, más de lo esencial; hacen referencia a lo alejados que están del campo universitario, algunos han estandarizado la práctica pedagógica y didáctica.

Discusión

Esta interfaz CTSA/CSC viene siendo utilizada como metodología de enseñanza que promueve la formación de ciudadanos críticos, que toman decisiones acerca de cuestiones controversiales que involucran la ciencia y la tecnología, pero que sumada a ella implican conocimientos de orden multidisciplinar, son cargadas de valores que exigen posicionamientos individuales y colectivos, que las hace potencialmente propulsoras de participación socio política en un contexto cultural, social, económico y político (Martínez, 2014).

Binatto, Chapani, & Duarte (2015) analizan los presupuestos teóricos y las posibles contribuciones del enfoque CTSA a la formación reflexiva de profesores con perspectiva crítica, encontrando que hay un alineamiento entre estas referencias (CTSA/formación reflexiva): consideran la enseñanza y el aprendizaje de los docentes como prácticas sociales sustentadas por principios ético-políticos que deben ser explícitos en los procesos formativos; consideran la ciencia y la tecnología como una forma importante que incide en la organización del pensamiento e interviene en la sociedad y por lo tanto, se asume en forma crítica; valorizan la democracia y toman la educación como una forma de emancipación.

Producto de las entrevistas, las secuencias didácticas (SD), talleres y actividades desarrolladas a lo largo del proceso de formación los profesores empiezan a cuestionarse y evaluar positivamente el uso de las CSC en el currículo, como temática para ser abordada en este contexto, algunas de las intervenciones que se clasifican en las categorías mencionadas se muestran en la tabla 3.

Tabla 31. Contenidos abordados por los profesores

CEIT	Int1	Hacer debates hechos por los entonces ha servido mucho para el colegio
	Int2	[...] el tema de la seguridad alimentaria, que involucra desde el manejo del clima para la cosecha, lo religioso, cultural, mitos, los daños globales, por el uso de agrotóxicos y manipulación de semillas, toda la ciencia y tecnología que ha incidido en el desplazamiento de la mano de obra, que hay más cosas de máquinas, computadoras, más fácil facilidad de conocer, mejor dicho a mi si se me ha abierto mucho la mente
	Int3	[...] ello se dan cuenta que las problemáticas como la droga, la misma educación sexual son temas que se viven y se sienten no solamente en la institución, sino también pueden ser temas de familia, de sus amigos, de su propio estilo de vida, e incluso conozco profesores en los que sus hijos tiene este tipo de problemática, solo que como es de un profesional como nosotros, es algo privado, que no se dice o se aborda como los estudiantes nuestros, en fin, este tipo de trabajo hace que los mismos profesores se apropien el tema y lo consideren interesante.
	Int4	[...]tema de los medicamentos me gustó muchísimo, se habla de normas a nivel internacional, en fin las CSC cuando uno lee las identifica, ahh estas son CSC, son temas que se han abordado, pero no como ahora, el tema de los medicamentos, el yacón, el de las medicinas naturales, los que tuvieron temas relacionados con el ambiente, también los de la chía porque tienen que ver con uno y así son más fáciles de abordar, de asimilar uno se interesa más con los temas que están relacionados con el contexto del profesor y se considera que así como en ese contexto de educación de adultos es más motivante.
	Int1	Abordaje de diferentes temáticas, diseño de filtros para hidrólisis obtención de Hidrogeno , levitación magnética
	Int2	Las actividades de lectura dentro del área de lenguaje, se fomenta la lectura con la idea de mejorar la comprensión de textos y por consiguiente la redacción, la ortografía; las actividades dramáticas fomentan un mayor manejo corporal y oral

CEI		dentro del área
	Int3	Exposiciones y experimentos
	Int4	También los estudiantes se motivan muchísimo cuando les toca hacer cosas como de manipulación de alimentos, talleres y participación
	Int5	Establecer la ecuación de crecimiento exponencial de un cultivo de bacterias, determinar la cantidad de sustancia psicoactiva presente en el torrente sanguíneo de un paciente después de un determinado tiempo, estadísticas sobre la incidencia de las sustancias psicoactivas en la destrucción de la familia de los consumidores, [...] ..
CET	INT1	Conceptos matemáticos y su didáctica, abordando temas y dedicando tiempo.
	Int2	En el área de sociales se trabaja nuestro planeta: continentes, océanos, sistemas montañosos, sistema solar. Lógicamente nuestro planeta tiene medio ambiente.
	Int3	Funciones exponenciales, lineales, logarítmicas, estadísticas, análisis de gráficas y situaciones, razones y proporciones, porcentajes

Fuente. Matriz de codificación categoría Contenidos Escolares Alternativos (CEA)-CSC

Cuando al profesor se le pregunta las temáticas que abordó, en el proceso de formación, bien sea producto de los talleres en los que participó en forma de debate con especialistas, como par académico de estudiantes en formación o como acompañante evaluador y participante de trabajos de grado realizados por los estudiantes en el proceso de Interacción Universidad Escuela (IUE) y socializados por estudiantes de la noche en feria de la ciencia, mencionan la importancia de abordarlos desde las diferentes disciplinas, los aportes que deja no sólo a los estudiantes de EJA, sino a los mismos profesores, por ser temáticas muy próximas a las necesidades sentidas y vividas por los mismos profesores como lo menciona el profesor en la Int 4: **“están relacionados con el contexto del profesor y se considera que así como en ese contexto de educación de adultos es más motivante”**

Como lo evidencia las intervenciones (*Int1, int2 e int4*) clasificadas como contenidos Escolares Integrales Transformadores (CEIT), la oportunidad de usarlas en el currículo es fruto del proceso de formación en la IUE, en la que los docentes al igual que los adultos cambian el foco de su mirada de corte tradicional, dando respuesta a una población que al igual que los profesores manifiestan la satisfacción por abordar temas más pertinentes a sus intereses, se sienten importantes, son escuchados por sus profesores y visitantes externos, sus voces silenciadas por tradición, ahora cobran vida, quieren contar sus saberes y compartir sus conocimientos culturales; en paralelo a las emociones manifiestas por los estudiantes, los profesores quieren compartir con otros los aportes del abordaje de CSC, hacen a la par con los estudiantes eco de sus aprendizajes, de lo que tenían que hacer para orientar los trabajos de los estudiantes, comentan al interior del grupo de profesores participantes, en relación con las lecturas abordadas, los comentarios hechos por estudiantes que les demuestran que eran expertos en algunas temáticas porque trabajan en ese campo, porque conviven con las problemáticas abordadas, y que son los profesores, los que ahora pueden aprender de dichas experiencias y a través del diálogo dar valor a

los contenidos curriculares, pero lo más importante a reflexionar de aspectos no tenidos antes en cuenta (lo ético, moral, lo tecnológico, lo científico, cultural, sociopolítico, de riesgo, etc.) posiblemente por su formación disciplinar y/o la fragmentación del conocimiento a que han estado acostumbrados.

En los espacios de formación se presentan avances de lo planeado en las SD y la forma como participaron en la feria escolar, comentan trabajos, lecturas asociadas al plan lector que les permiten orientar sus trabajos de aula y organizar el trabajo al presentar en la feria con los estudiantes, reconocen el trabajo del par universitario, los aportes al conocimiento disciplinar, a la didáctica de sus clases, a la par que aprenden nuevas cosas, también, ellos aportan saberes fundamentados en la experiencia rutinas y guiones de acción, saberes experienciales que han forjado en su vida profesional y laboral.

Gamboa (2007) menciona que muchas investigaciones que se realizan en las universidades tienen exclusivamente un papel de cumplimiento de requisitos para la obtención de un título; se hacen en forma independiente de los intereses del contexto local, de los estudiantes, de sus propias características, y de los profesores titulares (los de la escuela) porque como se mencionó, lo importante es el título; diferente a una formación mediada y articulada por los profesores a través de procesos de formación en la IUE, en la que tanto los profesores de la escuela como los de la universidad, así sean de formación inicial están en el mismo nivel de importancia, de respeto y rol, los de la universidad traen sus propuestas de investigación a desarrollar y los profesores de la escuela son los que evalúan y a través de procesos de diálogo, discusión, evaluación y consenso, determinan que es lo que finalmente llegará a los estudiantes, es un trabajo hombro a hombro como pares académicos, en el que no sólo se beneficia un campo de formación: hay beneficio de todos los actores y agentes del campo (Levinson, 2008).

Temáticas como las SPA y la educación sexual abordada por los profesores del GI, y como se menciona en la Int 3, son CSC como menciona Simonneaux & Legardez (2010) que generan debate en la sociedad, en la ciencia y en la enseñanza; por lo tanto para abordarlas en el aula, requieren de una reflexión socio-epistemológica, ya que son el reflejo de las representaciones y sistemas de valores de la sociedad, del ser humano que como integrante de la misma, tiene vivencias en este aspecto, bien sea producto del campo laboral, del barrio, de sus amigos o familiares cercanos, e incluso, como se afirma en esta intervención, puede ser una problemática del propio profesor o de su entorno familiar.

En la participación en un taller de formación con los profesores, en la que ellos eran creadores de drogas, reflexionaron que al igual que los “creadores reales de drogas” ven las necesidades de una población que no tiene formación, que no elige autónomamente, permitiendo que los medios masivos de comunicación, los intereses de los productores, o de ciertos sectores, permeen en los intereses de los mismos y hagan que ellos sean consumidores, o vendedores de los productos creados.

Ni siquiera los profesores como profesionales ponen en juego los conocimientos construidos durante sus vidas para elegir críticamente lo más adecuado para su salud o “necesidades creadas”, entonces que esperar de

una población marginada, violentada, que no se les ha enseñado los aportes y dificultades de la racionalidad científica, del desarrollo tecnológico y la importancia de participar crítica y autónomamente de las decisiones que a largo o corto plazo van a interferir en su calidad de vida. Sin embargo, los profesores comprenden que es necesario formar a los estudiantes en estas temáticas para que como ciudadanos puedan tomar decisiones pertinentes y responsables, así como también, ellos como profesionales, reflexionen críticamente acerca de sus decisiones.

En la Int 4, los profesores comprenden que las temáticas abordadas en el contexto escolar, debe ser interesante para los estudiantes, que son las que tienen incidencia en la vida de los mismos y en la de los profesores, las que se abordan con pasión, los que se desarrollan con plenitud académica, porque saben que al abordarlos, se ponen en juego saberes populares, tradiciones, creencias, saberes científicos y tecnológicos que al ser analizados, estudiados y evaluados críticamente, contribuyen con la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor (CPP).

Algunas de las intervenciones que abordan los contenidos como Contenidos Escolares Instruccionales (CEI) (Int2 e Int5) permiten comprender que el profesor aunque puede participar del trabajo en equipo de profesores, lo ve como algo que sirve de ejemplificación de las temáticas disciplinares, como el caso del profesor de matemáticas, o de pasos específicos de comprensión lectora, evadiendo el debate, la toma de posición de los individuos, posiblemente, lo que interesa a estos profesores es enseñar la disciplina, la que conocen y las CSC le dan la posibilidad de dinamizar dichas temáticas, sólo en términos de garantizar una buena comprensión, no de reflexionar e ir más allá del contenido, que también se evidencia cuando un profesor de Matemáticas diseña la secuencia en torno de la droga, menciona aspectos a trabajar, pero en términos de ejemplificar el uso de la temática y termina haciendo ejercicios descontextualizados, tradicionales, que no alcanzan ni siquiera la categoría de problema, solo buscan mecanizar técnicas rutinarias, o mantener ocupado a los estudiantes, sin procesos de reflexión y contextualización.

La Int 1,3 y 4 de CEI, le ven la utilidad al abordaje de CSC para el desarrollo de actividades experimentales, para llevar secuencia de hechos, para fortalecer procesos de seguimiento de instrucciones, pero no identifican la potencialidad de desarrollo de habilidades argumentativas, propias del pensamiento crítico, la importancia de formar a los estudiantes para que participen precisamente del desarrollo tecnológico y de la racionalidad científica; a estos profesores les sigue gobernando la racionalidad instrumental y la concepción de tecnología como salvacionista o determinista (Auler & Delizoicov, 2015).

Las intervenciones categorizadas como Contenidos Escolares Tradicionales (CET), ponen de manifiesto el desconocimiento de la CSC y sus características, la ven como problemas ambientales, inmersos en sus temáticas tradicionales, que solo se deben nombrar y que sirven como forma de ejemplificar, es como si ese mundo de la vida para estos profesores fuese ficticio, la guardaría por horas, en este caso del adulto, que debe cumplir ciertas horas en un espacio determinado para que se impregne de los contenidos tradicionales o curricularizados y que

posteriormente el maestro da por vistos; la int 3 netamente manifiesta unos contenidos matemáticos, lo principal es lo disciplinar, para ellos, lo primero que se debe entender son los conceptos, luego viene la ejemplificación, por lo tanto, para estos profesores, mientras no se garantice un tiempo adecuado para el desarrollo de los contenidos disciplinares, no es posible la comprensión de otras temáticas; como menciona Tardif (2000) los saberes de los profesores son existencialistas, sociales y pragmáticos, son temporales, saberes remodelados en función de los cambios de la práctica profesional de las situaciones de trabajo, en la que su evolución y transformación se dan a través de la historia de vida, de sus vivencias en la carrera profesional; sólo el trabajo colectivo permite nuevas construcciones, nuevas prácticas, que permitan al profesor romper la armonía de las ilusiones (Fleck, 1986).

Conclusiones

En el proceso de formación de profesores en la IUE se consolidan grupos interdisciplinares y colectivos que inducen al trabajo cooperativo y de autoformación e investigación, especialmente al abordar CSC, sin embargo, se debe generar espacios que mitiguen las dificultades evidenciadas, ya que el contexto de la educación de adultos está enmarcado en un ambiente de exclusión y de violencia.

Los aportes al CPP se pudieron caracterizar con la ayuda del software NVivo11, el cual facilitó encontrar las unidades de análisis que permitieran comprender los contenidos, criterios de validez, referentes epistemológicos, fuentes y criterios de selección que utilizan los profesores al abordar las CSC, en este sentido los contenidos escolares asociados a la CSC permiten comprender al profesor la naturaleza de la ciencia, le posibilita tener la opción de opinar a título de hipótesis y respaldarlas teniendo en cuenta Fuentes y criterios de selección que a su vez son controversiales, simultáneamente posibilita al profesor a evaluar de una forma crítica dichos medios y seleccionar acorde a los propósitos de enseñanza de la ciencia en el contexto de la racionalidad científica, de desarrollo tecnológico y de compromiso social, movilizándolo su pensamiento por diferentes estilos de pensamiento.

Referencias

- Auler, D., & Delizoicov, D.** (2015). Investigación de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. *Linhas Críticas, 21*(45), 275–296.
- Binatto, P. F., Chapani, D. T., & Duarte, A. C. S.** (2015). Formação reflexiva de professores de ciências e enfoque ciência, tecnologia e sociedade: possíveis aproximações. *Alexandria: Revista de Educação Em Ciência e Tecnologia, 8*(1), 131–152.
- Correa, L. F., & Bazzo, W. A.** (2017). Contribuições da Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade para a Humanização do Trabalho Docente. *Revista Contexto & Educação, 32*(102), 57-80.
- Fleck, L.** (1986). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico.*

- Gamboa, S. S.** (2007). *Pesquisa em educação: métodos e epistemologias*. Argos.
- Levinson, R.** (2008). Promoting the role of the personal narrative in teaching controversial socio-scientific issues. *Science & Education*, 17(8–9), 855–871.
- Martínez, L.** (2014). Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, (36).
- Tardif, M.** (2000). Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação*, 13(5), 5–24.
- Simonneaux, J., & Legardez, A.** (2010). The epistemological and didactical challenges involved in teaching socially acute questions. The example of globalization. *JSSE-Journal of Social Science Education*, 9(4).
- Strieder, R. B.** (2012). *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. Universidade de São Paulo.