

Currículo escolar en el contexto de la situación de estudio: drogas – efectos y consecuencias en el ser humano

Eva Teresinha de Oliveira Boff¹ y José Cláudio Del Pino²

ABSTRACT (The School Curriculum in The Study Situation Context: Drugs – Effects and Consequences in Human Beings)

Here are presented discussions that took place in an interactive teacher formation group focused on the production and development of a curricular innovation called Study Situation (SS). The aim of the proposal is to break with the traditional teaching model, in which students are seen as static objects that are isolated from their cultural and social environment, with no choice of voice. In order to contribute with overcoming this situation, a research in action process was developed involving teachers and undergraduates at a Brazilian university, and Elementary Education teachers and students to develop the SS: *Drugs – effects and consequences in human beings*, as well as analyzing its potential and limitations to build an integrated curriculum taking into consideration themes that are socially relevant so as to contribute to improve life quality without overlooking subject contents. The research shows that this way of teaching encourages effective student participation in their learning process, provides a greater production of senses and meanings to the concepts of chemistry, physics and biology, and contributes to establish teachers who research their daily school deeds.

KEYWORDS: subject concepts, teacher formation, quality of life

Introducción

Innumerables investigaciones (Zeichner, 1993; Schön, 2000; Maldaner, 2000) indican que el modelo jerárquico de conocimiento profesional, basado en la racionalidad técnica, no ha contribuido para la creación de avances en la escuela actual. No obstante, en la mayoría de los sistemas de enseñanza aún se observa que esta concepción epistemológica ejerce fuerte influencia, visto que el profesor poco participa en la toma de decisiones sobre el currículo que él mismo práctica. Todavía prevalece el concepto de que el currículo representa tan solo un conjunto de documentos constituidos por resoluciones y planes de enseñanza que no consideran los aspectos históricos y sociales de los sujetos comprometidos con el cotidiano escolar. Por lo tanto, es necesario que las características “cada vez más evidentes de los fenómenos prácticos: complejidad, incertidumbre, inestabilidad, singularidad y conflicto de valores”, sean comprendidas en los espacios educativos, pues cualquier situación de ense-

ñanza es incierta, única, variable y compleja (Gómez, 1997, p. 99). Los problemas reales del día a día de la escuela no se encuadran en soluciones preestablecidas obtenidas por entrenamiento, pues el currículo abarca realidad, angustias y anhelos vividos por profesores y alumnos en el contexto escolar.

Teniendo en cuenta estos argumentos, se constituyó un proceso de investigación en la acción, con la perspectiva de transformar el currículo lineal, fragmentado y desconectado de la realidad vivida por los estudiantes, en un currículo que tenga como prioridad la formación de sujetos activos capaces de reflexionar críticamente, con una mirada que les permita ver el mundo en su complejidad.

En este artículo se analizan los diálogos derivados de la producción, planificación y desarrollo de la Situación de Estudio (SE): *Drogas – efectos y consecuencias en el ser humano*, los que muestran contribuciones importantes tanto en relación a la elaboración del currículo, en especial para la enseñanza de química, cuanto para la formación docente continua. La SE es una propuesta de innovación curricular que tiene en vista situar el estudio de los contenidos disciplinarios en contextos relevantes socialmente, de modo tal de crear el espacio para la participación efectiva de los estudiantes en su proceso de enseñanza-aprendizaje. La perspectiva es de contribuir para la constitución de ciudadanos más críticos con capacidad para comprender e intervenir en su propia realidad social. La enseñanza debe proporcionarle a la vida social mejores condiciones para que el estudiante comprenda y desarrolle conciencia plena de su contexto,

¹ Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Rua do Comércio (UNIJUI-RS) 3000, Bairro Universitário Ijuí, Rio Grande do Sul Brasil CEP 98700-000.

Correo electrónico: evaboff@unijui.edu.br

² Instituto de Química - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil.

Correo electrónico: delpinoc@yahoo.com.br

Fecha de recepción: 13 de junio de 2012.

Fecha de aceptación: 17 de octubre de 2012.

sus responsabilidades y sus derechos, junto con el aprendizaje disciplinar (BRASIL, 2000). La SE también tiene como prioridad el vínculo efectivo de los profesores de la escuela básica con la elaboración del currículo practicado por ellos mismos y que no sea un mero repetidor de los contenidos producidos por otros, desvinculados del medio escolar.

En la concepción de SE el sujeto precisa ser visto conectado con su vida social, con los contextos de relevancia cultural y con sus vivencias. Significa abordar los contenidos disciplinares de un modo interdisciplinario, de forma tal que contribuyan con la producción de significados y sentidos a los conceptos científicos, tanto para los profesores como para los estudiantes de educación básica involucrados en el proceso de investigación en la acción. Significa producir formas más concretas de apropiación de conocimientos que permitan, además de asimilar conceptos, prevenir enfermedades y crear un cambio de hábitos y de actitudes que contribuyan para seguir un estilo de vida sano. Significa una mirada global hacia escuela, alumno, profesor y comunidad escolar, visto que todos son sujetos pensantes que tienen sus sentimientos, saberes y decires que merecen respeto y auxilio mutuo para evolucionar en conjunto (Boff, 2011). En este sentido, se analiza el siguiente tema de investigación: ¿Qué potencialidades y qué límites se identifican a lo largo de la producción y desarrollo de la SE para la construcción de un currículo integrado a la vida social de los estudiantes y a la formación docente continua?

Algunas investigaciones muestran (Boff, 2011; Maldaner y Zanon, 2001) que al abordar los contenidos disciplinares a partir de una situación real y compleja, como fue propuesto en una SE, siempre existe la posibilidad de otros planteamientos, de nuevas dudas movidas por una espiral de ciclos auto-reflexivos sin fin. Se defiende que la SE contribuye con la transformación del currículo escolar y también con la formación permanente de profesores, puesto que todos desempeñan su papel en la elaboración del currículo como proceso nunca acabado. La enseñanza actual no puede continuar viendo a los estudiantes como objetos estáticos, aislados de su medio cultural y social, sin vez ni voz, puesto que son sujetos históricos que piensan, actúan y defienden sus puntos de vista (Maldaner, 2000).

Marco teórico

La hipótesis central de esta investigación incide en la búsqueda de conocimientos que le posibiliten al profesor de educación básica ser autor, en vínculo colaborativo (profesores universitarios y en formación inicial), del currículo que él mismo practica, como parte de un proceso dinámico que integre los conceptos disciplinares con temas culturales, sociales y de salud, de modo que le otorguen sentido y significados a los contenidos escolares (Japiasu, 2006; Demo, 1998; Maldaner, 2000; Galiazzo, 2003).

La propuesta de reorganización del currículo escolar, en la concepción de SE, se caracteriza como una estrategia importante, tanto como principio articulador del currículo

como por la posibilidad de formación docente continuada, acompañada por la investigación (Boff, 2011). La SE tiene en vista situar el estudio de los contenidos escolares en un contexto real, relevante socialmente y rico para los conocimientos de las explicaciones científicas (Maldaner y Zanon, 2001), por eso exige la movilización contante de los diversos saberes docentes. Estos conocimientos, que vienen siendo construidos por medio de un proceso colectivo de investigación en la acción, han mostrado contribuciones significativas para la formación de un nuevo perfil en la profesión docente. Esto significa la disponibilidad de establecer un diálogo entre sujetos de diferentes asignaturas, en la reflexión y acción en la mediación de otros (Vigotski, 2000). Según Japiasu (2006, p. 23), “¡no basta cruzarse y encontrarse para dialogar y comunicar! Es necesario que se supere la división de los conocimientos entre disciplinas demasiado especializadas” para que los conocimientos que se producen y enseñan puedan adquirir legitimidad social.

Sin embargo, para comprender, producir y desarrollar un currículo, colectivamente, como proceso dinámico, es necesario establecer interacciones, mediadas en la asimetría, por sujetos con experiencias diversas –profesores de la universidad, de la escuela y en formación inicial-. El colectivo busca comprender y producir un currículo dentro de un proceso eficaz, cuyo cuestionamiento reconstructivo es un desafío constante, puesto que el conocimiento es el factor primordial de intervención (Demo, 1997; 1998). Sin embargo, un currículo con esta concepción exige la formación de un profesor atento a las opiniones y al actuar de sus alumnos, volviéndose un investigador del cotidiano escolar. Significa un docente que percibe a su alumno como un sujeto histórico que influencia y que es influenciado por el otro y por ello contribuye con la constitución de sujetos más reflexivos, investigadores de sus prácticas pedagógicas (Schön, 2000).

Este análisis incentiva al docente para que promueva el proceso de investigación en el alumno, y que éste deje de ser objeto de la mera transmisión, copia y reproducción de conocimiento. El docente precisa volverse compañero de trabajo en una relación de sujetos participativos, en la que el cuestionamiento reconstructivo sea un desafío constante (Demo, 1998). Éste es uno de los objetivos de la creación de un currículo en la concepción de SE. Se espera contemplar la complejidad del trabajo escolar, basándose en una forma concreta de viabilizar el proceso de génesis de los conceptos científicos en la escuela y el consecuente desarrollo mental de los estudiantes que la freqüentan (Vigotski, 2000). Se trata de una nueva manera de situar el estudio en contextos de riqueza conceptual para diversos campos de la ciencia, viabilizando el análisis interdisciplinario. La SE suscita organización, coherencia, sistematización e intencionalidad para movilizar un nuevo nivel de conocimiento de la situación, es decir, una nueva forma de conceptualizar, diferente de la formación de los conceptos del cotidiano (Maldaner y Zanon, 2001). Otra característica importante del currículo en

la concepción de SE es su producción colectiva con la participación efectiva de profesores de educación básica como sujetos actores y autores de su proceso de enseñanza y aprendizaje, y es por eso que se considera a la SE, también una estrategia importante de formación docente continua. El profesor pasa a ser autor del currículo practicado por él mismo, dejando de ser reproductor y transmisor de conocimientos producidos por otros. Según Schön (2000) el profesor que planea su clase, reflexiona sobre la misma y sobre su alumno, que se permite ser sorprendido por lo que el alumno hace y piensa y, simultáneamente, procura comprender la razón por la que fue sorprendido, se constituye en un profesional reflexivo. Con esta investigación en la acción se busca contribuir con la formación de un profesional que vaya más allá de la reflexión en la acción, que priorice la problematización, la reinención y, por lo tanto, la valorización de un currículo nunca acabado y que en grupos colaborativos conduzca al proceso de investigación del profesor y del alumno.

Los supuestos metodológicos

La investigación es cualitativa y está situada en la modalidad de investigación en la acción, puesto que la perspectiva no es solamente el estudio del espacio escolar, sino también actuar en el mismo con vistas a transformar el currículo escolar (Bogdan y Biklen, 1994; Kemmis y Wilkinson, 2002). Para esto, inicialmente se constituyó un grupo interactivo que involucró profesores y estudiantes de profesorado de los cursos de Química, Biología y Física de una universidad brasileña; profesores que actúan en la enseñanza primaria y secundaria de una escuela pública, y los estudiantes de esta misma institución. La educación básica brasileña está organizada en tres etapas: educación infantil, enseñanza básica y enseñanza media. La enseñanza media corresponde a los tres (3) años finales de la educación básica y los estudiantes involucrados en el proceso de investigación son los del segundo año de este nivel de enseñanza. El proceso de reflexión, elaboración y desarrollo del currículo por medio de SE, contempló diversos momentos de reflexión-acción-reflexión. Inicialmente se realizó la constitución del grupo que estudió, planeó y desarrolló la primera SE, denominada SE: *Conhecendo o câncer - um caminho para vida* (Conociendo el cáncer – un camino para la vida) (Boff *et al.*, 2009), en el primer año de la enseñanza media. Esta SE no es objeto de discusión en este artículo; sin embargo, sirvió de referencia para la producción y el desarrollo de la SE: Drogas-efectos y consecuencias en el ser humano la que sigue una espiral de ciclos auto-reflexivos (Kemmis y Wilkinson, 2002) sin fin, puesto que ésta es una forma abierta de enseñanza que permite siempre nuevas elaboraciones. Al concluir el desarrollo de la SE sobre el cáncer fue realizada una entrevista con los estudiantes involucrados en el proceso de investigación, que tuvo como objetivo evaluar las contribuciones y los límites identificados, bajo el punto de vista de ellos mismos y con esto planear otras acciones en la perspectiva de cons-

trucción de un currículo por medio de sucesivas SE. Las manifestaciones de los estudiantes de enseñanza media estimularon a los profesores de la escuela a darle continuidad a la elaboración y el desarrollo de la SE cuya temática sugerida por los estudiantes fue sobre el uso abusivo de drogas. Por tratarse de una temática de interés de los estudiantes, relevante socialmente y rica para abordar los contenidos de Química, Física y Biología, en interacción con otras áreas, el grupo estudió, elabora, planea, desarrolla y analiza la SE propuesta. Para comprender la temática, ocurrieron encuentros semanales y/o quincenales, en el espacio escolar y en otros espacios, en interacción con diferentes sujetos conocedores del asunto (enfermeras, profesores de la universidad, dependientes químicos, policías, entre otros profesionales). El análisis colectivo en diferentes áreas del conocimiento les permitió a los profesores la identificación de los contenidos disciplinares necesarios para comprender la situación en estudio y los mismos serían fundamentales para la enseñanza objetivada, en el caso el segundo año de la enseñanza media (los mismos alumnos que desarrollaron la SE sobre el cáncer, el año anterior). Cabe destacar que la elaboración y planificación de una SE está siempre abierta a nuevas discusiones y en este sentido al desarrollar la SE en el aula, los estudiantes de enseñanza media traen nuevas contribuciones, constituyéndose un espacio de permanente cuestionamiento reconstructivo (Demo, 1998). El desarrollo de la SE, planeada colectivamente, involucró a 30 estudiantes de un grupo de segundo año de la enseñanza media de una escuela pública de educación básica, durante el periodo de un trimestre lectivo. La investigación está constituida por cuatro grupos de sujetos organizados en dos triadas con papeles distintos. La primera triade (Zanon, 2003) involucró a profesores de la universidad, estudiantes de profesorado y profesores de la escuela básica, quienes tenían la función de buscar visiones sobre el tema, planear una secuencia de actividades importantes para la comprensión de los contenidos disciplinares en el contexto de la temática en estudio. La segunda triade involucró profesores de la escuela básica, estudiantes de profesorado y estudiantes de enseñanza media con el papel de desarrollar la SE, en aula, cuyos contenidos disciplinares se abordan interdisciplinariamente contemplando temas sociales, culturales y de vivencia cotidiana de los estudiantes. El trabajo desarrollado en clase también fue acompañado por reuniones de replanificación y estudio en consonancia con las necesidades de cambios durante las clases, considerando a todos los sujetos involucrados en el proceso de investigación. Los estudiantes participaron en la evaluación por medio de conversaciones, producción de textos y entrevistas. Sus voces fueron consideradas para la propuesta de otros encaminamientos. Frente a las constataciones obtenidas por medio de las reflexiones mediadas por sujetos de diferentes áreas y niveles de conocimiento, se hizo posible proyectar nuevas realizaciones en trimestres y/o en grupos subsecuentes. Estos momentos fueron orientados por una espiral de ciclos

auto-reflexivos, en un movimiento circular de reflexión, investigación, resignificación y replanificación, según proponen Kemmis y Wilkinson (2002).

Fueron utilizados vídeo y/o audio – grabaciones, anotaciones de las reuniones, entrevistas, documentos, que se constituyeron en una variedad de fuentes de información para posibilitar el cruzamiento de datos, surgiendo nuevas interpretaciones o descartando suposiciones. El análisis del corpus, obtenido con las transcripciones de grabaciones de las reuniones de estudio/planificación y de las clases del proceso de investigación, tuvo como base la secuencia de argumentos propuestos por Moraes y Galiazzi (2007) sobre análisis textual discursivo. Como opción metodológica del proceso de escritura e interpretación, los diálogos se representan en episodios seleccionados del corpus, organizados en una secuencia tal que produzcan sentido y significado. Esta secuencia no siempre ocurrió en el mismo momento; los diálogos no son lineales, puesto que se trata de diversos interlocutores con anhelos y conocimientos diferentes, occasionando la interrupción o incluso desviando el foco de discusión y por eso, en varios momentos, el mismo tema precisó ser retomado en reuniones posteriores. El episodio está constituido por un conjunto de escenas que, como propone Carvalho (2006), se asemejan al montaje de una película que se completa a lo largo del proceso de selección. Respetando los principios éticos de la investigación, los participantes concordaron en firmar un término de consentimiento informado, con libertad para desistir de la investigación en cualquier momento. Para preservar la identidad de los mismos se les atribuyeron nombres ficticios con iniciales E¹ para profesoras de la escuela; F² para profesoras de la universidad, L³ para estudiantes de profesorado/formación inicial y EM⁴ seguida de numeración para estudiantes de Enseñanza Media. Los principios éticos de la investigación fueron respetados.

La situación de estudio en el contexto del aula

Las interacciones producidas en el transcurso del planeamiento, desarrollo y análisis de la SE: *Drogas – efectos y consecuencias en el ser humano*, muestran contribuciones importantes tanto en relación a la elaboración del currículo como en la formación docente continuada. Además, por tratarse de una problemática que ha involucrado a un gran número de adolescentes en edad escolar, amplía el compromiso de la escuela actual en estimular en los estudiantes la capacidad de argumentar, relacionar y hacer opciones conscientes frente a los problemas que acarrea el uso abusivo de drogas. Esta capacidad argumentativa puede ser concreti-

zada si tomamos en cuenta los fundamentos de educar por la investigación, en los que la prioridad es la constitución de sujetos críticos, capaces de crear, inventar y transformar las realidades vividas. Para ello, los sujetos involucrados en la investigación (profesores de la universidad, de la escuela, en formación inicial y estudiantes del EM) son motivados a expresarse y defender sus puntos de vista. En esta concepción los estudiantes tienen voz, como fue indicado en sus propias manifestaciones al ser interrogados sobre el desarrollo de los contenidos escolares en la forma de SE:

Dan más ganas de estudiar cuando se trata de algún tema relacionado con nuestro día a día (EM₁); las disciplinas se interconectaban, una materia tenía relación con la otra (EM₂); todas las disciplinas trabajaron con el mismo tema, y así tuvimos más oportunidades para aprender (EM₃); se debe continuar trabajando con SE. Un tema interesante e importante es sobre las drogas, pues conocemos y tenemos varios amigos y familiares con ese problema (EM₄).⁵

Los estudiantes muestran entusiasmo y más interés por el estudio, puesto que amplían sus conocimientos a partir de algo que ya saben. Sus argumentos auxiliaron en la reflexión de las profesoras en cuanto a la importancia del trabajo en la forma de SE, pues algunas aún tenían dudas sobre al mejor modo de desarrollar los contenidos escolares, una vez que los conceptos disciplinares en los que se profundizó fueron los necesarios para comprender la temática y no fueron abordados como una secuencia lineal de contenidos desvinculados de la realidad. Como la SE es una concepción muy diferente del tradicional libro didáctico, en algunos momentos a las profesoras les causaba la sensación de que no cubrieron los contenidos necesarios para aquel nivel de enseñanza, aun percibiendo la ampliación de conceptos importantes que jamás serían abordados si fueran tratados en la forma tradicional. La forma lineal de organización de los contenidos presentados en los libros didácticos representa algo cristalizado en la mente de los profesores y esto genera inseguridad a la hora de cambiar la forma de enseñanza, siendo ésta una de las trabas identificadas en el transcurso del proceso de investigación en la acción. No obstante, el trabajo colectivo permitió enfrentar estas dificultades, pues por medio de interlocuciones con especialistas del área se constituyó un ambiente de estudio, a principio para comprender los contenidos disciplinares que se interconectan con la temática y posteriormente para planear actividades a desarrollarse en clase. El episodio 1 muestra interlocuciones que auxilian en la comprensión de cuáles conceptos disciplinares precisan ser tratados en el contexto del uso abusivo de drogas. Expresa riqueza conceptual de modo que proporciona explicaciones científicas que seguramente no

¹ Profesoras de la escuela de Enseñanza Media: Elena, Ester, Elaine.

² Profesoras de la Universidad: Fabiana, Francine, Flávia.

³ Estudiantes de profesorado/formación inicial: Luana.

⁴ Estudiantes de Enseñanza Media: EM₁, EM₂, ...

⁵ Las afirmaciones fueron retiradas de un cuestionario que contenía nueve preguntas abiertas.

despertarían el interés ni de los estudiantes de EM, ni, incluso, de las profesoras, si los contenidos no fueran tratados de forma interdisciplinaria y situados en un contexto real y relevante como el de las drogas. Así, Francine, profesora de fisiología, aporta importantes contribuciones sobre cómo funciona el sistema neurológico, ya que es el sistema más afectado por el uso de drogas. Por sus múltiples conexiones, el sistema neurológico se constituye en algo muy complejo para el estudio en la EM, exigiendo muchas interlocuciones con sujetos y fuentes variadas de información.

Episodio 1:⁶ *Voy a comenzar hablando de la función del Sistema Nervioso. Hay una integración entre el Sistema nervioso o neurosensorial y el sistema endocrino que coordina todas las funciones corporales. La acción conjunta de estos dos sistemas es lo que lleva al funcionamiento normal del cuerpo, cualquier alteración que ocurra es allí que se realiza la regulación. El cerebro tiene varias estructuras que acaban conectándose y actúan en conjunto en el sistema de recompensa que es justamente donde las drogas actúan. Éste es el sistema de activación de la dopamina, que es un neurotransmisor producido por todas las neuronas, pero cuando actúa en esos componentes del sistema de recompensa va a dar las sensaciones que trae la droga. Todas estas regiones del cerebro son responsables por esas funciones: comportamiento emocional, memoria, aprendizaje, emociones, vida vegetativa (digestión, circulación, excreción) y en todo esto las drogas van a interferir. ¿Cómo funciona la neurona efectivamente? Cantidadas diferentes del medio inter y extracelular, y como gran parte de esas substancias son iones, son cargados eléctricamente. Entonces esta distribución diferenciada va a dar una diferencia de potencial eléctrico entre el medio inter y extracelular. Todas las células tienen esa diferencia, pero las neuronas y los músculos presentan una diferencia muy grande de potencial. Esto provoca la distribución de estas substancias de forma diferenciada, concentraciones diferentes marcan una diferencia de potencial eléctrico en la membrana celular donde uno va a tener una mayor cantidad de cargas positivas del lado externo de la membrana y una menor cantidad de cargas positivas del lado interno. Como estos presentan esa distribución desigual de iones y cada ion tiene una permeabilidad diferente, hay unos que pasan más fácilmente y otros menos (FRANCINE).*

Con las explicaciones de Francine, las profesoras de física, química y biología visualizan los conceptos (subrayados en el episodio), fundamentales en sus disciplinas, para comprender la temática en estudio. Este entendimiento es facilitado por el colectivo, puesto que existen dificultades de acceso a las explicaciones científicas a partir de situaciones

⁶ Este episodio fue retirado de una reunión de estudio involucrando profesores en formación inicial y continuada, antes de iniciar el desarrollo de la SE en aula.

reales. Por ejemplo: para comprender la sinapsis nerviosa se hace necesario articular conocimientos de física (potencial eléctrico, diferencia de potencial), de biología (neurona, sistema nervioso central) y de química (concentraciones de substancias, iones responsables por mantener una diferencia de potencial entre el lado externo e interno de la membrana). Todos estos conceptos adquieren sentido para su estudio cuando son abordados de modo interdisciplinario. Esto fue un desafío para las profesoras de educación básica, pero fue minimizado por los encuentros de estudio con las profesoras de la universidad (biología, química y física).

Episodio 2: Los conceptos de física en el contexto de la SE

¿Por qué la célula tiene esa diferencia de potencial?, creo que tiene una cosa química, esa parte me falta. ¿Hasta qué punto voy a saber decir que una célula tiene una diferencia de potencial de membrana entre el lado de afuera y el lado de adentro? El fluido va a desplazarse para adentro, o para afuera, pero no estudié suficientemente cómo esto ocurre, no comprendí por qué existe esa diferencia de potencial. No sirve de nada tomar un libro de física y trabajar ejercicios que no tienen nada que ver con la situación (ELENA).

Uno tiene que producir, en verdad, nuevas preguntas, esto no está en los libros de física, ya los libros de biofísica ayudan bastante. Allí se muestra esa relación entre carga, fuerza, campo y potencial. Toda esa parte de presión, equilibrio, hidrodinámica y después la parte de calor, la luz - óptica. Podría trabajar toda la física del EM, en esa SE. [...] Todas las veces que la sangre pase aquí aumenta el área de intercambio de calor con el medio. Puede, incluso, llevar a la idea de la ecuación de la conductividad eléctrica. Mayor el área, mayor es el flujo de calor. Disminuir la circulación periférica significa no permitir más que el calor salga, que sea distribuido por el cuerpo. Entonces ¿por qué el individuo tiene calofríos? Porque, en realidad, el calofo es una forma de impedir el intercambio de calor; porque el erizamiento del pelo es la contracción muscular, cuanto más se contrae menos calor libera. Entonces este tipo de cosas son muy interesantes y se consiguen mostrar los conceptos de física, química y biología (FLÁVIA).

Elena muestra el deseo de entender los conceptos de física vinculados a SE, pero al mismo tiempo siente la necesidad de ayuda, puesto que estas relaciones no se encuentran prontas en los libros didácticos. Flávia, profesora de física de la universidad, indica diversos conceptos que pueden ser abordados en el contexto de la SE e indica material didáctico más flexible, que puede auxiliar para la comprensión de esta situación real.

El episodio también muestra que la profesora participa efectivamente en la elaboración de su clase, y así se constituye un proceso de cuestionamiento, argumentación y producción de un nuevo modo de enseñar y aprender (Demo,

1997). Este proceso, mediado por el ejercicio del diálogo oral y de la interlocución con diferentes sujetos, auxilia en la elaboración y desarrollo de esta innovación en el currículo escolar.

Las diversas interlocuciones propiciarán la transformación del currículo en el espacio real del aula. El grupo estudia, elabora, planea y desarrolla la SE: *Drogas - efectos y consecuencias en el ser humano*. El rescate de las vivencias de los estudiantes se constituye en estrategia fundamental para despertar el interés de estudio de los contenidos disciplinares, según lo indicaron las manifestaciones de los estudiantes de EM, cuando fueron interrogados sobre el uso abusivo de drogas.

El nombre⁷ ya lo dice todo, es una droga, son substancias que perjudican la vida del usuario, algunos tipos son: Marihuana, Cocaína, Crack, 'Cheirinho da Loló', Ecstasy (EM_{5,6}); Para mí la droga es una substancia que perjudica el organismo, hace mal a la salud y puede causar, incluso, una sobredosis y llevar a la muerte (EM₁₄); las drogas causan dependencia, causan varios daños al organismo, destruyen las neuronas, causan alucinaciones, agresividad (EM₇).

A partir de estos argumentos, las profesoras retoman las ideas de los alumnos y buscan ampliar sus significados sobre cómo las drogas actúan en el organismo humano.

Episodio 3: Los conceptos de biología en el contexto de la SE

Droga sería todo lo que causa dependencia, es lo que causa transformaciones en la fisiología del cuerpo. Tanto drogas lícitas como cigarro, alcohol y café, hasta ilícitas como cocaína, marihuana, crack, cambian el comportamiento de la persona, porque actúa en el sistema nervioso. El que coordina toda a fisiología del cuerpo humano, incluso el comportamiento, es el sistema nervioso. Entonces la droga va a actuar en ese sistema, consecuentemente van a ocurrir cambios en el comportamiento, la persona puede volverse desde alegre hasta depresiva, violenta o completamente anestesiada, depende de la droga (LUANA). Este texto sobre las drogas psicotrópicas y el SNC muestra como la droga actúa. [...] Vamos a discutir cómo es la fisiología del Sistema Nervioso (SN), cómo funciona el SN. Cómo se estructura la neurona, como se da el tema del impulso nervioso (ELAINE).

Las interacciones entre estudiantes y profesoras, las lecturas de textos, las investigaciones bibliográficas y los debates involucrando personas con mayor conocimiento de este tema, auxiliarán en el establecimiento de relaciones entre las nociones cotidianas y científicas, considerando aspectos sociales, culturales y económicos. Para tratar de un tema

tan complejo como éste fue de fundamental importancia la interlocución entre profesionales de diferentes áreas del conocimiento. En el aislamiento no se conseguiría abarcar las explicaciones de las ciencias y sus significaciones interrelacionadas con la temática.

Como los conceptos disciplinares son necesarios para comprender la situación en estudio, la química enfatizó la constitución química de algunas drogas con el uso de nomenclatura, fórmula molecular/estructural, solubilidad, entre otras. Una de las actividades destacadas fue el estudio sobre las substancias que componen el cigarro y los efectos nocivos de su uso. Comprendió una clase experimental, en la que fue determinada la densidad y la observación de las diferentes concentraciones de substancias constituyentes del cigarro en solución acuosa. Otra actividad importante, originada de las declaraciones de un policía, en conferencia, fue sobre el test del alcoholímetro.

Episodio 4: Los conceptos de química en el contexto de la SE

Con la simulación de este alcoholímetro, la intención es demostrar la variación en la concentración de alcohol presente en el vino, la caña y la cerveza. Entonces vamos a usar dicromato de potasio. [...] Esta substancia que es incolora, más esa substancia que es verde, por las diferentes tonalidades van a mostrar la concentración de alcohol en cada una de estas bebidas. El alcoholímetro, utilizado para verificar si el conductor está alcoholizado o no, va a mostrar la cantidad de alcohol que esa persona tiene en el organismo. En nuestro caso, el objetivo es verificar el [...] alcohol en las diferentes bebidas (ESTER).

Con el test del alcoholímetro (Ferreira, Mól y Silva, 1997) fueron analizados conceptos sobre substancias, transformaciones químicas, reacciones de óxido-reducción, cálculos estequiométricos, concentración de alcohol en diferentes bebidas, relación entre concentración e intensidad del color, solubilidad. Estos conceptos fueron los más destacados por estar previstos para el segundo año de la EM. Sin embargo, la temática es rica para trabajar diversos conceptos químicos tales como: ácidos y bases, necesarios para explicar cómo aislar cocaína o morfina, reacciones químicas relacionadas con la transformación de diversas drogas, como morfina en heroína, grado de pureza, separación de mezclas, control de calidad y riesgos para la salud por el uso de substancias con nivel de impureza acentuado, funciones orgánicas, entre otros.

Esta forma de enseñanza posibilitó una intensa participación de los estudiantes, rompiendo con la idea de que la química es algo abstracto y distante de la realidad de los estudiantes. Por ser una situación real, de su interés y de gran impacto en la sociedad actual, contribuyó para la apropiación de conocimientos vinculados al mundo real y no sólo como una lista de contenidos que no producen sentido ni significado. La actividad con el alcoholímetro y otras no

⁷ Respuestas de EM retiradas de un cuestionario de análisis de su conocimiento sobre drogas.

destacadas estimularon a los alumnos a discutir, en las clases de biología, los efectos que estas substancias pueden provocar en el organismo humano. El debate fue ampliado por medio de investigaciones realizadas en grupo, sobre los tipos de drogas psicoactivas más comentadas en la comunidad y/o divulgadas en los medios. Los estudiantes buscaron informaciones en diversas fuentes, produjeron videos y presentaron los resultados en un evento vinculando otras escuelas de educación básica, promoviendo el ejercicio de investigación y constituyéndose así, en actores de su proceso de enseñanza-aprendizaje y no más en objetos de mera recepción. La divulgación consolidó las acciones realizadas estimulando a algunos estudiantes a integrarse en proyectos que objetivaban la prevención del uso abusivo de drogas y, así, se van constituyendo en agentes de cambios por medio de interacciones sociales. Como afirma Vigotski (2000), el sujeto construye su propia cultura e historia en la interacción con el otro, así se modifica y provoca transformaciones en los demás sujetos con quienes interactúa.

Consideraciones finales

La producción realizada en interacción con las profesoras de la escuela ha instigado la consolidación de reflexiones y acciones emancipadoras en relación a la formación docente y a la reorganización del currículo escolar. El aprendizaje construido no está pronto en los libros didácticos, pues las ideas de cada interlocutor son consideradas, analizadas y reflexionadas de forma tal que posibiliten alcanzar nuevos niveles de comprensión sobre la práctica en aula. El grupo buscó proporcionar diferentes formas de ver y realizar la práctica docente con vistas a la transformación de la escuela y a la democratización del proceso de enseñanza, superando la visión de enseñanza como algo no problematizado y desconectado de la realidad vivida por la comunidad escolar. El trabajo colectivo viene ampliando las posibilidades de producir cambios en relación a: la fragmentación del conocimiento, la falta de articulación entre las disciplinas que constituyen el currículo escolar, la desarticulación con situaciones reales socialmente relevantes y el distanciamiento entre conocimientos teóricos y saberes de la práctica profesional docente. Los contenidos adquieren sentido para los estudiantes, despertando mayor interés. Éstas son potencialidades identificadas en el transcurso del proceso de investigación en la acción. Uno de los límites identificados en la realización del proceso de investigación en la acción se refiere a las dificultades de cambios por parte de los profesores. Normalmente los contenidos disciplinares son presentados en los libros didácticos de modo lineal y fragmentado y esto representa algo cristalizado en la mente de los profesores y así, trabajar con algo real genera inseguridad e incluso resistencia, pero gradualmente el colectivo contribuye para la superación de estos límites.

Bibliografía

- Bogdan, R. C. e Biklen, S. K., *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*, Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.
- Boff, E. T. O.; Soardi, T. W., Araújo, M. C. P. del Pino, J. C. Situação de estudo: conhecendo o câncer – um caminho para a vida: uma possibilidade de superação dos limites disciplinares. *Cadernos do Aplique*, UFRGS. V. 22, 2009, pp. 163 - 187.
- Boff, E. T. de O. Processo interativo: uma possibilidade de produção de um currículo integrado e constituição de um docente pesquisador –autor e ator– de seu fazer cotidiano escolar. Tese de doutorado. Porto Alegre-RS, Brasil: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/31787>
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio*. Brasília, Brasil: 2000.
- Carvalho, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: Santos, F. M. T., Greca, I. M. (org), *A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias*, Ijuí, Brasil: Unijuí, 2006, pp. 13-48.
- Demo, P., *Educar pela pesquisa*, Campinas, Brasil: Autores Associados, 1998.
- Demo, P., *Pesquisa e construção de conhecimentos: metodologia científico no caminho de Habermas*, Rio de Janeiro, Brasil: Tempo Brasileiro, 1997.
- Ferreira, G. A. L., Mól, G. S., Silva, R. R., Bafômetro - um modelo demonstrativo, *Química Nova na Escola*, Nº 5, maio, 32-33, 1997. <http://qnesc.sqb.org.br/>
- Freire, P., *Pedagogia do oprimido*, Santa Ifigênia, Brasil: Editora Paz e Terra, 2004.
- Galiazzi, M. C., *Educar pela pesquisa. Ambiente de formação de professores de ciências*, Ijuí, Brasil: Unijuí, 2003.
- Gómez, A. P., O Pensamento prático do professor. In: Nóvoa, A. (org), *Os Professores e a sua Formação*. Lisboa, Portugal: Dom Quixote, 1997, pp. 93-114.
- Japiassu, H., *O sonho transdisciplinar e as razões da filosofia*, Rio de Janeiro, Brasil: Imago, 2006.
- Kemmis, S. e Wilkinson, M. A pesquisa-ação participativa e o estudo da prática. In: Pereira, J. E. D. & Zeichner, K. (org), *A pesquisa na formação e no trabalho docente*. Belo Horizonte, Brasil: Autêntica, 2002, pp. 43-66.
- Maldaner, O. A., *A Formação inicial e continuada de professores de química – professor pesquisador*. Ijuí, Brasil: Unijuí, 2000.
- Maldaner, O. A., Zanon, L. B., Situação de estudo: uma organização curricular que extrapola a formação disciplinar em ciências. *Espaço da Escola*, 1(41), 45-60, 2001.
- Moraes, R. e Galiazzi, M. C., *Análise textual discursiva*, Ijuí, Brasil: Unijuí, 2007.
- Schön, D. A., *Educando o profissional reflexivo*. Um novo design para o ensino aprendizagem. Porto Alegre, Brasil: Artes Médicas Sul, 2000.
- Vigotski, L. S., *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo, Brasil: Martins Fontes, 2000.
- Zanon, Lenir Basso, *Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: módulos triádicos na licenciatura de química*. Tese de doutorado. UNIMEP, Piracicaba, São Paulo, 2003.
- Zeichner, Kenneth, M., *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educa, 1993.