

PARTICIPACIÓN DE LOS ALUMNOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN MATERIAL DIDÁCTICO: SUS CONCEPCIONES SOBRE EL TEMA *EL AGUA Y LA SALUD* COMO BASE PARA LA PREPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

PEREIRA FERREIRA, CRISTIANE y MOREIRA SILVA DE MEIRELLES, ROSANE

Departamento de Ultra-estructura y Biología Celular Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz. Río de Janeiro. Brasil
cpfbio@ioc.fiocruz.br
rosane@ioc.fiocruz.br

Resumen. La continua presencia de enfermedades relacionadas con el agua se debe a factores como la falta de saneamiento básico y de acceso al agua segura. Sin embargo, la fragmentación de las informaciones relativas a la promoción de la salud es uno de los factores importantes correlacionados con esta cuestión. La educación escolar se está revelando significativamente importante en la prevención de enfermedades. Así, este artículo muestra la concepción de los alumnos sobre la relación entre el agua y la salud y propone actividades para la 6.ª serie del nivel primario. La forma en que las actividades fueron conducidas se reveló como una estrategia que valorizó el lenguaje no científico de los alumnos, promoviendo la participación y el aprendizaje, esenciales para la promoción de la salud.

Palabras clave. Agua y salud, propuesta metodológica, enseñanza primaria, participación.

Student Participation in the Construction of Didactic Material: Their Conceptions About the Topic Water and Health as a Basis for Preparation of Activities

Summary. The persistence of the occurrence of infectious diseases related to water is caused by factors such as the lack of a basic sewage system and access to drinking water. The fragmented information associated to health promotion has been considered another important factor related to this issue. School education has been shown to be an important ally in disease prevention. Thus, this article reveals the conceptions of students about the relationship between water and health and proposes a series of activities based on the sixth grade curriculum. The very way in which the activities were conducted has revealed to be a methodological strategy that valued the daily, non scientific language of the students, thus allowing for participation and learning, both essential for the promotion of health.

Keywords. Water and health, methodological proposal, elementary school, shared construction.

INTRODUCCIÓN

El agua es un elemento esencial para la vida y tiene una influencia directa sobre la salud, la calidad de vida y el desarrollo del ser humano (OPAS, 2001). Entre tanto, protozoarios, bacterias y virus, encontrados en organismos que viven en el agua o transmitidos por insectos vectores con ciclo de vida acuático, podrían provocar enfermedades. De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud, en América Latina las enfermedades de origen hídrico se encuentran entre las tres principa-

les causas de muerte (OPAS, 2001). Cada 14 segundos, muere en el mundo un niño víctima de enfermedad relacionada con el agua (Wrege, 2000). Se calcula que el 80% de las molestias y más de un tercio de los óbitos en los países en vías de desarrollo son causados por el consumo de agua contaminada (Moraes et al., 2002) y que mundialmente cerca de 900 millones de casos de diarrea, con 2 millones de óbitos infantiles por año, están asociados al agua contaminada (Zancul, 2006).

Como estrategia para evitar la transmisión de enfermedades relacionadas con el agua, el hombre ha desarrollado sistemas de tratamiento, canalización del agua, saneamiento básico. Asimismo, varios estudios en relación con la calidad del agua consumida en regiones rurales o en pozos urbanos mostraron que había contaminación fecal y de agentes tóxicos, poniendo en evidencia los riesgos para la salud y el impacto ambiental resultante de las actividades humanas (Amaral et al., 2003; Rocha et al., 2006). De esta forma, la falta o la mala calidad del control de estos sistemas de tratamiento y saneamiento básico puede comprometer la salud pública del humano.

Para la OMS, «todas las personas, en cualquier fase de desarrollo y condiciones socioeconómicas tienen derecho al acceso a una cantidad adecuada de agua potable y segura» (OPAS, 2001, p. 1). Mientras tanto, más de 1.000 millones de habitantes de la Tierra no tienen acceso a una habitación segura y a los servicios básicos para la promoción de la salud (FNS, 2006). El acceso al agua tratada y al saneamiento básico podría reducir los casos de enfermedades en un cuarto para un tercio (OPAS, 2001). Según la OPAS (2000a), 15 millones de personas residentes en las ciudades brasileñas (cerca del 8,83% de la población total) no tienen acceso al agua canalizada y 39 millones (cerca del 22,96% de la población total) no disponen de un saneamiento básico adecuado, lo que ha agravado el cuadro epidemiológico de enfermedades (FNS, 2006). Actualmente, el déficit de agua está localizado, principalmente, en los «bolsones de pobreza» (FNS, 2006). En los países tropicales, el tratamiento de agua contaminada comparte los fondos monetarios con actividades más urgentes, como los gastos con enfermos víctimas del agua no tratada, generando un ciclo de causa y efecto de difícil solución (Falkenmark y Allard, 1991 en Moraes et al., 2002). Por otra parte, el alto número de casos de enfermedades relacionadas con el agua no se limita a las áreas desfavorecidas por la falta de abastecimiento de agua tratada o saneamiento básico. En Brasil, la falta de conocimientos o la forma como la información llega a la población es otro de los factores relacionados con la persistencia de enfermedades infecciosas, entre ellas las enfermedades dependientes de la calidad del agua (Ribeiro et al., 2004), y la educación en salud es considerada como una de las formas más eficientes para evitar las grandes epidemias asociadas con el agua (OPAS, 2000b). Como ejemplos de eso, tenemos el hecho de que, muchas de las personas que tienen acceso al saneamiento básico, en virtud de su falta de educación sanitaria, arrojan sus excrementos directamente en la tierra, muchas veces en los alrededores de sus viviendas, creando situaciones favorables para la transmisión de enfermedades (FNS, 2006). Asimismo, en los locales que poseen un número grande de pozos artesanales, situación en la cual el agua no es tratada, la educación contribuyó como uno de los factores que más influyeron en la disminución de los casos de enfermedades de origen hídrico (Amaral et al., 2003).

La escuela tiene una importante función en la educación para la salud, una vez que debe iniciar las reflexiones relativas a la capacidad de manejar y producir conocien-

tos, ofreciendo de esta forma la condición primordial de la oportunidad de desarrollo (Demo, 2000). Algunos autores como Madeira y colaboradores (2002) narran que el conocimiento construido en la escuela modifica el comportamiento de la población en relación con el control de vectores de dengue, por ejemplo, ya que los grupos de alumnos son distribuidos por edad y conocimiento, permitiendo que sean enseñados varios niveles de complejidad. Además de eso, la presencia del profesor a lo largo de los años promueve una sensibilización inicial, importante para la concordancia en participar del control de las enfermedades (Madeira et al., 2002). De esta forma, se buscó desarrollar una metodología que priorizase la construcción de conocimiento por parte de los alumnos, haciéndolos sentirse capaces de intervenir en la salud personal y colectiva. Este artículo muestra los resultados de la investigación sobre las concepciones de los alumnos sobre la relación agua y salud, y cómo estas concepciones fueron utilizadas para la elaboración de las actividades desarrolladas en el aula. A partir de estas actividades, los alumnos elaboraron un material en formato de juego para la enseñanza y divulgación sobre el agua y la salud.

METODOLOGÍA

Esta investigación fue desarrollada con 15 alumnos de la 6.^a serie de nivel primario de una escuela de la red privada, localizada en el municipio de Río de Janeiro – RJ–Brasil. Los responsables de la escuela firmaron la autorización para el desarrollo del proyecto. Padres y alumnos firmaron un término de consentimiento libre y explicado sobre la participación en la investigación.

Para el desarrollo de este trabajo, se intentó averiguar el grado de conocimiento que los alumnos tenían sobre el tema *El agua y la salud* a través de entrevistas individuales con una duración de 20 a 30 minutos. En la entrevista fueron considerados los siguientes parámetros: el agua en la transmisión de enfermedades, el ambiente favorable a la transmisión de enfermedades relacionadas con el agua, destino del agua utilizada y responsabilidad sobre los problemas de salud pública. Los diálogos fueron grabados en cinta magnética, transcritos, clasificados y evaluados según el análisis del contenido propuesto por Bardin (2004).

A partir de los datos recogidos, fueron seleccionados los tópicos que deberían ser abordados con más énfasis, informaciones que servirían como base para la construcción de nuevos conocimientos y subsidiarían las propuestas de las clases.

Las clases fueron basadas en el currículo de la 6.^a serie del nivel primario registrado en los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN, 2001), el cual incentiva el abordaje de temas transversales. En este sentido, esta propuesta incluyó los siguientes contenidos de la referida serie: virus, bacterias, protozoarios, hongos, platelmintos, nematelmintos y, como tema transversal, la salud relacionada con el agua. Estas actividades fueron desarrolladas utili-

zando como referencial teórico la «construcción compartida del conocimiento» (Carvalho et al., 2001) y fueron tratadas durante 15 semanas, con una carga horaria total de 45 horas.

El plan de este trabajo contempló, en lo posible, el uso de clases prácticas y la reserva de tiempo para la discusión de los asuntos abordados. Las clases se desarrollaron en la siguiente secuencia: lectura de textos, actividad práctica o uso de imágenes, discusión sobre los resultados de la práctica o sobre las imágenes y la formulación de las etapas de construcción del recurso didáctico (el juego). Durante estas clases fue utilizada la metodología participativa, con la cual los alumnos elaboraron el material didáctico.

CONCEPCIONES DE LOS ALUMNOS EN RELACIÓN CON EL TEMA *EL AGUA Y LA SALUD*

Las entrevistas fueron abordadas como un diálogo, en el cual los alumnos fueron avisados de que no estaban siendo evaluados en términos de rendimiento escolar. Entonces, respondieron a las preguntas sin preocuparse de si estaban acertando o equivocándose. De esta forma, la entrevista fue un instrumento de colecta que nos ofreció datos importantes sin dificultarnos el trabajo de investigación.

La indagación de las concepciones sobre el agua y la salud, que sirvió de base para la elaboración de las clases, mostró que en relación con la participación del agua en la transmisión de enfermedades, la mayoría de los alumnos está de acuerdo con que el agua puede transmitir enfermedades si estuviese sucia. Para ellos (los alumnos), el agua limpia sería insípida, inodora e incolora, y la cuestión visual, para la evaluación de la calidad del agua y del ambiente favorable para la transmisión de enfermedades, se mostró bastante importante. Según las manifestaciones de los alumnos, parece que los agentes que provocan las enfermedades son nombrados genéricamente de «suciedad». La asociación de la suciedad con la transmisión de enfermedades también fue observada en concepciones de alumnos en otros trabajos (Noronha et al., 2000; Gazzinelli et al., 2002). Esta asociación no se restringe al caso de enfermedades parasitarias con vía de transmisión fecal-oral, aparece también en relación con el dengue (Claro et al., 2004) y el cáncer (Tavares y Trad, 2005). Pero se puede encontrar este tipo de agentes en locales aparentemente limpios, ya que los microorganismos desarrollaron, a través de la evolución, mecanismos de resistencia y de crecimiento en diversos locales. Por eso el reconocimiento de los locales donde los microorganismos patógenos pueden o no vivir, ofrece la posibilidad de mejorar la convivencia con ellos y la prevención de enfermedades.

Los alumnos no reconocen los lugares de su convivencia como favorables a la transmisión de enfermedades relacionadas con el agua y muestran que, en sus concepciones, la transmisión de enfermedades también está vinculada a la pobreza. El reconocimiento del local de

convivencia como ambiente favorable a la transmisión de enfermedades es una tarea difícil, ya que este lugar se vuelve común a los ojos de sus frecuentadores. En un trabajo realizado en la región rural del municipio de Itabirinha de Mantena (estado de Minas Gerais, Brasil), donde la esquistosomiasis afecta al 70% de la población, los moradores no reconocen los factores de riesgo de la enfermedad y ni le dan la debida importancia, por ser tan común en esa zona (Gazzinelli et al., 2002). En las ciudades, donde las personas se relacionan menos y desconocen los problemas ajenos, esta situación de reconocimiento se vuelve aún más difícil. Además de eso, como la transmisión de enfermedades es asociada, según los estudiantes, a la suciedad, el hecho de reconocer el lugar de convivencia como ambiente favorable a la transmisión de enfermedades podría ser motivo de vergüenza.

Las formas como las enfermedades pueden atacar al hombre a través del agua, señaladas por los alumnos, fueron la ingestión y el contacto. En un estudio realizado sobre helmintosis intestinales, las personas entrevistadas mostraron la misma concepción (Mello, 1988). Muchos niños saben que los parásitos existen como pequeños y microscópicos animales que pueden causar enfermedades, motivo por el cual no deben llevarse a la boca objetos, pues podrían estar contaminados por esos parásitos. Por eso, en este trabajo los alumnos posiblemente relacionaron ese proceso con este tipo de organismos.

Fue observado que, en la concepción de inmigrantes y nativos de Santo Antônio de Jesus (ciudad donde la esquistosomiasis es endémica, perteneciente al estado de Bahia, Brasil) existe la creencia de que los microorganismos mueren cuando se encuentran fuera del cuerpo de las personas (Noronha et al., 1995). Esta creencia dificulta la comprensión sobre la transmisión de las enfermedades. Esta misma concepción puede formar parte del pensamiento de los alumnos en este trabajo, en vista de que existe una fuerte asociación de la suciedad con la enfermedad y ellos desconocen la presencia natural de microorganismos en el medio en el que vivimos. Al respecto de la transmisión de enfermedades, la comprensión es crucial para que ocurran cambios en el comportamiento que promuevan la prevención de éstas. El hecho de entender inadecuadamente la cadena de transmisión, la importancia de las medidas de carácter curativo más que el preventivo dada por la población y por los órganos de la salud, y la forma de entender el dengue, por ejemplo, como una enfermedad benigna y pasajera, da pábulo a la incoherencia entre conocimientos y actitudes preventivas (Claro et al., 2004).

Como formas de prevención de las enfermedades relacionadas con el agua, los alumnos citaron las medidas que deben ser tomadas individualmente con respecto a la cuestión visual como manera de evaluación y teniendo en cuenta las acciones para no contaminar el ambiente. La importancia del destino del agua utilizada no fue mencionada como forma de prevención, lo que sería importante, ya que el agua utilizada puede ser responsable de la dispersión y transmisión de organismos patógenos.

La responsabilidad sobre los problemas de salud pública es atribuida al enfermo, al poder público, a las industrias y a la naturaleza. El enfoque comportamental e individualista se revela insuficiente para hacer cumplir las expectativas que llevan a la población a interrumpir la cadena de transmisión (Silveira, 1989). Así, sería ideal encontrar en las concepciones de los alumnos una categoría que junte todos los sectores de la sociedad, sin culpar a la víctima y que sí exista una atribución de responsabilidades de forma colectiva en pro de la calidad de vida y promoción de la salud. El pensamiento individual o parcial sobre la cuestión de responsabilización por la enfermedad es estimulado por los canales de comunicación y por el gobierno, que a través de programas de educación para la salud asocian los problemas de salud a la negligencia con relación a la alimentación, a la higiene, al estilo de vida, a las relaciones, a la práctica de ejercicios físicos y a los vicios (tabaquismo y alcohol) (Tavares y Trad, 2005) o campañas como la de dengue, que en muchos casos culpabilizan a la víctima (Claro et al., 2004).

A partir de las concepciones de los alumnos fue desarrollado un diseño didáctico que buscó contribuir a la reflexión de las propias ideas por parte de ellos. Desestabilizar, cuestionar y reorganizar ideas fue el objetivo de las clases que trataron sobre la construcción y ampliación de conocimientos que contribuyesen a la promoción de la salud. Para eso fueron priorizados el uso del diálogo y la participación.

Clase 1: Introducción al tema *El agua y la salud* y la importancia del diálogo en la construcción de conocimiento

El desarrollo de esta clase tuvo su origen en los resultados de las entrevistas que mostraron que para los alumnos no existen naturalmente microorganismos en el agua, que la «suciedad» y la contaminación son los factores causantes de las enfermedades, que las formas de contraer enfermedades relacionadas con el agua estarían vinculadas a la pobreza y apenas por vías de ingestión y de contacto. La intención de esta discusión sería ampliar los conocimientos generales al respecto de los temas citados, llevando a la reflexión.

Para eso, fue propuesta una dinámica de discusión donde la clase (grupo de 15 alumnos) fue dividida en tres grupos, compuestos por cinco alumnos cada uno, y cada cual recibió un texto de recorte de periódico, que fue leído y discutido separadamente para luego discutir colectivamente. Cada grupo destacó las partes más importantes de sus textos. Estas partes fueron listadas en la discusión dentro del grupo y algunos alumnos ocasionalmente llamaban a la profesora para eliminar dudas sobre los textos.

Los grupos indicaron como tópicos para la discusión: los que relacionaban la contaminación y la presencia de inundaciones con la salud con factores ambientales, sociales y económicos; los que mostraban que la naturaleza físico-química del agua, como solubilidad y torrente, fa-

vorecen la dispersión de contaminantes y perjuicios para el ambiente y para la salud; que la prevención es más ventajosa en términos de perjuicios ecológicos, humanos y económicos; que las enfermedades relacionadas con el agua incluyen aquellas que pueden ser transmitidas directamente por la ingestión o contacto con el agua contaminada o por superficies y alimentos que hayan tenido contacto con ese tipo de agua, como también las enfermedades provocadas por vectores o huéspedes que nacen o viven en el agua.

En relación con el contenido discutido, los grupos mostraron que hicieron una lectura muy minuciosa, explorando bien los textos. Además de que participaron bastante de la discusión, los alumnos anotaban las informaciones que juzgaban relevantes de forma espontánea, lo que les sirvió de aporte para el desarrollo del primer prototipo del material.

Como todo el trabajo desarrollado con los alumnos se basó en la discusión de los temas propuestos, el uso del lenguaje oral y escrito fue esencial en la construcción del conocimiento. Valorar el lenguaje y el diálogo, ya sea escrito, dibujado, hablado o gesticulado, formaron parte de la construcción compartida del conocimiento. La relevancia del lenguaje también es contemplada en la teoría de aprendizaje de Vygotsky (1984), el cual argumenta sobre la importancia de la palabra como mediadora de la formación social de la mente y de la elaboración histórica de la conciencia, lo que fundamenta el principio de dialogar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, alcanzado a través de la elaboración personal articulada con sus acciones y con el medio. En un abordaje psicológico, fue observado que el proceso de construcción del recurso didáctico, con abordaje de las informaciones a través de la lectura de textos y participación en clases prácticas, contribuyó al aumento de la autoestima de los alumnos, que se enorgullecieron del trabajo final desarrollado. Este resultado fue posible porque la construcción compartida del conocimiento proporcionó la atención y valorización del lenguaje no científico de los alumnos, valorizando la aproximación, el diálogo y la participación activa de los mismos. Estas estrategias estuvieron fundamentadas en la idea de la construcción compartida del conocimiento, que se apoya en el principio de diálogo y en la consideración de diversos saberes de orígenes diferentes que tratan de una interpretación de saberes del sentido común, que trae consigo la experiencia de vida y saberes científicos. Es de fundamental importancia que el conocimiento popular sea valorado sin ser juzgado como inferior, pues revela la forma como las personas piensan sus problemas y soluciones. El ejercicio del diálogo y el compartir saberes y experiencias deben ser ejercitados en la definición de los temas y problemas de interés común y en la búsqueda de alternativas para resolverlos (André, 2006).

Clase 2: Limpieza del agua y la importancia de la experiencia física

La cuestión visual para el análisis de la calidad del agua quedó bastante evidente en las respuestas de los alumnos en relación con las formas de prevención de las enfermedades relacionadas con el agua y en los ambientes favo-

rables a la transmisión de estas enfermedades. Por eso, en la clase 2, se hizo una actividad que tuvo como objetivo mostrar que, incluso, el agua visualmente incolora e inodora, podría contener sustancias tóxicas.

Después del montaje del primer prototipo del material fueron desarrolladas actividades prácticas sobre la relación limpieza del agua, presencia de sustancias tóxicas no visibles y proliferación de microorganismos. Muestras de agua fueron recogidas en pozas de agua formadas bajo equipos de aire acondicionado de uso continuo. Una de las muestras presentaba un aspecto incoloro y la otra un aspecto turbio. Las muestras fueron sometidas, por las autoras, a una visualización previa bajo microscopía de luz, donde fue confirmada la presencia de microorganismos.

La primera actividad realizada consistió en la observación de la apariencia del agua a simple vista, en la cual los alumnos evaluaron si las muestras estaban limpias o no. Posteriormente, cada una de las muestras (la limpia y la turbia) fue dividida. Se les añadieron sustancias diferentes que podrían modificar o no la apariencia del agua. Los alumnos fueron invitados a discutir si existía alguna muestra apta para uso en general por el ser humano y cuál sería.

La segunda actividad tuvo 3 objetivos: la elaboración de una definición sobre agua potable, la construcción de parámetros para la utilización de ésta y, por último, dar a conocer que el agua potable que ya fue utilizada pasará nuevamente por procesos de potabilización. Para esto se hicieron láminas con gotas retiradas de los tubos con las muestras inicialmente observadas a simple vista, para ser observadas bajo microscopio de luz. Los alumnos realizaron las observaciones y discutieron sus impresiones encontradas. En todas las muestras, antes y después de ser añadidos los componentes que modificarían sus características insípida, inodora e incolora, que en la concepción de los alumnos determinaba si el agua era o no apta para el uso, se comprobó la presencia de protozoos.

Como resultado de la clase al respecto de la limpieza del agua, fueron observadas muestras de agua inicialmente consideradas limpias, con coloraciones diversas de acuerdo con la adición de elementos externos y las muestras de agua turbia obteniendo nuevas coloraciones. Fue posible observar que, cuando reflexionaban sobre la calidad del agua, se planteaban cuestionamientos como: «¿Por qué no pensé en eso antes?» (Alumno 7). Asimismo, con tanta sorpresa, de acuerdo con la teoría de perfil conceptual (Mortimer, 1996), es posible que los alumnos en su vida diaria continúen utilizando conceptos anteriores, conforme a la situación en que se encuentran. Según la teoría de perfil conceptual, los alumnos agregan nuevos conceptos, pero éstos y los conceptos más antiguos coexisten. En la evolución de perfil conceptual, los conceptos pasan del realismo al empirismo y al racionalismo (Mortimer, 1996). En la fase realista, los conceptos corresponden al sentido común, que en el caso de este trabajo se muestra como el análisis visual del agua. En la fase empirista, que corresponde al uso de experimentación, los alumnos reflexionan sobre la práctica reali-

zada y se sorprenden, y en la fase racionalista los alumnos adquieren más un concepto sobre la potabilidad del agua sin abandonar el concepto anterior. Esta evolución y coexistencia de conceptos facilitan la construcción de nuevos conocimientos, pues abandonar conceptos con los cuales se convivió una parte de la vida no es una actitud confortable.

El concepto inicial de los alumnos sobre el agua apta para el uso humano, que se mostró evidente en la entrevista, acostumbra a ser bastante reforzado en la 5.^a serie, que es enfocada hacia las cuestiones físicas de las ciencias. Observar que sus conceptos anteriores eran incompletos en relación con lo que aprendían en aquel momento causó sorpresa, pues los alumnos se quedaron impresionados al encontrar microorganismos en el agua considerada limpia, ya que no pudieron verlos a simple vista.

Estos resultados fueron importantes para la construcción de otros conocimientos que dependían de la reflexión de «observaciones diferentes», como en relación con los ambientes favorables a la transmisión de enfermedades, que dependen también de una observación «microscópica». La sorpresa presentada por los alumnos en el momento de la actividad contribuyó al hecho de no olvidar la experiencia, mostrando una vez más la importancia de trabajar en educación partiendo de los conocimientos previos de los alumnos y a través de actividades prácticas. Los conocimientos iniciales sirven de base para nuevos conocimientos que pueden ser utilizados en aquel concepto con el cual se detienen específicamente y aun ser ampliados para otros conceptos que puedan usar la misma base o bases semejantes. Partiendo de estos conocimientos y de situaciones en las que el alumno pueda vivenciar una experiencia, éste puede ser orientado a pensar, elaborar, comprobar y refutar hipótesis, lo que es muy importante en la enseñanza de las ciencias, porque lleva a los estudiantes a que se vuelvan agentes de la construcción de sus conocimientos (Lima, 2001). Ante una experiencia reflexiva, los sentimientos son de perplejidad, confusión y duda, que llevan a un intento de interpretación de los datos, atribuyéndoles consecuencias, transformando el acto de pensar en una experiencia educativa (Dewey, 1979).

Clase 3: Virus y el vídeo como estimulador de la discusión

Las clases de la 3 a la 7 tuvieron el objetivo de presentar los microorganismos, sus características y dónde viven, lo que llevó a la discusión de puntos que se mostraron frágiles en la entrevista, como la participación del agua en la transmisión de enfermedades, formas de evitar las enfermedades relacionadas con el agua, solidaridad y responsabilidad por la frecuencia de enfermedades.

En la clase 3 fue realizada una actividad sobre virus. Fue propuesta la observación y discusión del vídeo «Virus: asesino invisible» (del portugués «Vírus: assassino invisível») editado por la «Vídeo Abril, Revista Super Interessante» (1994). Después de ver el material audio-visual, los alumnos discutieron y plantearon preguntas que desencadenaron un esquema en la pizarra, que contemplaba

lo que sería importante al respecto de las características de los virus y su relación con el agua y la salud.

Al término de la exhibición, los alumnos expusieron sus observaciones y dudas, de forma que fueron indicados en la pizarra los siguientes tópicos para la discusión: los virus son capaces de cambiar, están formados por una capa de proteína y de material genético, son siempre parásitos porque sólo consiguen reproducirse dentro de una célula, pueden estar en cualquier lugar y las vacunas contra virus que cambian mucho se hacen a través de previsiones sobre la mutación. Durante la discusión, los alumnos organizaban bien sus exposiciones, respetando el momento de hablar del otro. Este factor contribuyó mucho al desarrollo de la metodología participativa, en la cual la discusión es esencial. El respeto entre colegas de grupo puede haber nacido del sentimiento de colectividad al participar en la construcción del material, que fue creciendo durante la realización del proyecto. El esfuerzo de la construcción fue colectivo, anotaban observaciones espontáneamente, mostrando interés en desempeñar un trabajo de calidad. En la educación en salud estos factores se muestran muy importantes en la medida en que cuando existen estrategias, que consideran los conocimientos previos del público sobre el tema discutido, existe consecuentemente la participación en la elaboración de las propuestas educativas, en la discusión sobre prioridades y sobre los resultados en relación con las medidas de prevención, son más eficientes (Chiavaralotti et al., 2002). La participación en el control de diversas enfermedades, principalmente las infecto-parasitarias, ha sido destacada de una forma creciente (Oliveira, 1998).

Clases 4, 5 y 6: bacterias, protozoos y hongos y la formación del profesor para elaborar clases prácticas

Para el estudio de las bacterias, hongos y protozoos se empleó como metodología inicial el uso de cuestiones estimuladoras y proyección de imágenes. Las preguntas fueron: «¿Dónde viven?», «¿de qué tamaño son?», «¿alguien ya los vio?», «¿cómo son?». A partir de las respuestas dadas, fue realizada la discusión del contenido con el uso de las imágenes a partir de esquemas y fotos de microscopía de luz y electrónica de bacterias, hongos y protozoos impresas en transparencias para retroproyección.

Como segunda etapa de estas clases, en relación con los ítems «bacterias y hongos» fue propuesto el sembrado de placas de Petri conteniendo agar y medio de cultivo gelatinoso con nutrientes (en el caso de los hongos fueron adicionados discos de antibióticos) con materiales que forman parte del día a día de los alumnos como: polvo del salón de clase, gotas de tos, contacto al frotar el pomo de la puerta, de la suela de zapato y de algunas monedas. Las placas fueron observadas a simple vista y con lupa manual después de una semana. Fueron también hechas láminas con las colonias que crecieron en las placas y observadas bajo microscopio de luz.

Después de tres días, las placas que no contenían discos de antibióticos presentaron un gran número de colonias

de hongos al igual que de bacterias, con tamaños y coloraciones diferentes, mientras que en las placas donde fueron adicionados discos antibióticos fueron observadas un número menor de colonias. Esto permitió la comparación de las placas con y sin antibiótico, lo que enriqueció la discusión. Esta discusión planteó naturalmente preguntas sobre puntos importantes relacionando estos microorganismos con la promoción de la salud, como la producción de antibióticos naturales por los hongos y sintética por el hombre y la resistencia desarrollada evolutivamente por bacterias a través de la exposición a estas drogas.

Con relación al ítem «protozoos», fueron utilizadas láminas y microscopio de luz, donde los microorganismos fueron depositados a partir de una gota de agua y observados. La observación del microorganismo en la clase sobre protozoos, habiendo sido visto algo semejante en la clase práctica sobre limpieza del agua, demostró ser bastante valiosa para estimular el interés del grupo, debido a la observación y a la elaboración de preguntas sobre los protozoos.

Después de la observación de las bacterias, hongos y protozoos, en cada una de las clases correspondientes fueron mostradas nuevamente las fotos y esquemas, utilizando el retroproyector, que pudieron ser comparadas con las imágenes reales observadas. A partir de esta comparación, transcurrió la clase expositiva con la participación de los alumnos construyendo en diálogo las características de cada uno de los grupos de organismos y sus relaciones con el agua y la salud.

La realización de la práctica se mostró bastante provechosa en el sentido de hacerlos reflexionar sobre lo que estudiaron en aquel momento. El papel del profesor es suministrar experiencias físicas y alentar la reflexión (Driver et al., 1999). Experimentar es una etapa importante en el aprendizaje porque permite conocer y reflexionar. De acuerdo con Carvalho (2004), no existe como enseñar o aprender sin que no haya la experiencia práctica. Entre tanto, la formación de profesores específicos, que atienden el nivel primario a partir de la 5.^a serie y el nivel secundario, se dedica casi enteramente a la enseñanza de saberes específicos y lo hacen con poca calidad. La insuficiencia de estos conocimientos específicos hace que el profesor se transforme en un transmisor mecánico de contenidos de los libros didácticos (Carvalho y Gil-Perez, 2001). Además de eso, el hecho de no estrechar lazos entre la práctica profesional de los profesores y los resultados de la investigación en el área de enseñanza de las ciencias, aleja a este profesional de su calificación, la cual podría ayudar en la implementación de prácticas que mejorasen la calidad de la enseñanza de las ciencias. Los profesores desconfían de la eficacia de la producción académica sobre su propio trabajo, lo que provoca muy pocas modificaciones; y cuando éstas se dan, se restringen a modismos que no llegan a afectar al núcleo de la pedagogía tradicional (Libâneo, 2001). De esta forma, lamentablemente, la «práctica bancaria», en la cual el profesor «deposita» los conocimientos listos y acabados en el alumno (Freire, 1996), continúa dándose, contrariando resultados relevantes de investigaciones importantes en el campo de la enseñanza.

Clase 7: Platelmintos y nematelmintos y construcción del cuadro comparativo entre enfermedades para la determinación de medidas preventivas

En las clases referentes a los temas platelmintos y nematelmintos fueron realizados trabajos escritos por grupos de 3 alumnos. Fue realizado en el horario extraescolar, presentado y discutido en el aula. En estos trabajos los alumnos abordaban las diferencias y semejanzas al respecto de las enfermedades provocadas por virus, bacterias, protozoos y hongos que ya habían sido discutidas en sala de clase y enfermedades provocadas por platelmintos y nematelmintos. Cada grupo se hizo responsable de una enfermedad provocada por platelminto o nematelminto y escogía con qué enfermedad ésta sería comparada.

En la clase siguiente, con los trabajos listos, los alumnos expusieron lo que habían investigado y llenaban, con estas informaciones, una tabla única para el grupo entero escrita en la pizarra. A partir de esta tabla armada por el grupo, se discutieron las semejanzas y diferencias entre las enfermedades y formas de transmisión, contaminación de ambiente, prevención y relación con el agua, que eran los objetivos de la actividad.

Durante las discusiones ocurridas hasta entonces, los alumnos adquirieron el hábito de indicar las enfermedades que estaban en los libros didácticos y discutían cuál sería el ambiente favorable a la transmisión, las medidas de prevención adecuadas para cada enfermedad y si la enfermedad establecía alguna relación con el agua y cuál sería esta relación. Este hecho, unido a la dificultad de preparar una clase práctica con estos organismos, visto que son patógenos, hizo optar por la elaboración de trabajos comparativos entre las enfermedades que habían sido discutidas y las enfermedades que se presentaban en estas secciones. Además de eso, este tipo de ejercicio podría facilitar la distinción de enfermedades, lo que es importante para definir formas de prevención. Gazzinelli y colaboradores (2002) y Masara (2005) investigando acerca de concepciones sobre esquistosomiasis en áreas endémicas, constataron que uno de los factores que favorecía la transmisión de esta enfermedad era la percepción equivocada de los moradores de estas regiones sobre las formas de prevención. Tales personas seguían recomendaciones preventivas para otras verminosis, juzgando que no hay diferencia entre las enfermedades. Estos datos muestran qué importante es conocer las diferencias y semejanzas entre factores relativos a la transmisión de enfermedades, resaltando las particularidades de cada una de ellas, lo que influye directamente en la forma de prevención adoptada por la población.

En relación con la tabla hecha por los alumnos, las informaciones traídas por ellos fueron clasificadas en columnas con el agente etiológico, huéspedes, forma de contaminación del ambiente o de los huéspedes en el caso de los virus que no «viven» sino dentro de células, forma de transmisión, prevención y relación con el agua. Fueron identificados 4 grupos de enfermedades citadas por los alumnos: las que son transmitidas por mosquitos, como el dengue; aquellas en que los agentes etiológicos son eliminados por

las heces de las personas enfermas, como la hepatitis A, el cólera y la amebiasis; enfermedades que son relacionadas con la falta de higiene y transporte del agente etiológico por el agua, como infecciones intestinales y leptospirosis y las que están relacionadas con la baja de inmunidad, como la candidiasis.

La tabla construida llevó a aclarar los diferentes agentes etiológicos de cada una de las enfermedades y de la forma como cada una de las enfermedades cierran sus ciclos entre el hombre, el ambiente y otros huéspedes a través de la descripción de la forma de contaminación del ambiente y de la forma de transmisión. A partir de la discusión de estas informaciones, la percepción sobre las diferencias y semejanzas de las enfermedades facilitó la determinación de medidas de prevención que sirven para evitar varias enfermedades y que son específicas de una enfermedad. Esta percepción planteó la importancia de medidas básicas para la prevención de varias enfermedades, que deben ser desarrolladas por parte del gobierno, como la instalación de sistemas de agua segura y saneamiento básico, pavimentación de calles y las que deben ser hechas por personas individual y colectivamente, como la higiene personal y el cuidado con el crecimiento de vectores.

De acuerdo con el reconocimiento de la promoción de salud como «una suma de las acciones de la población, de los servicios de salud, de las autoridades sanitarias y de otros sectores sociales dirigida para el desarrollo de mejores condiciones de salud general y colectiva», se reitera la importancia de la participación de la sociedad civil y de la acción intersectorial en el sentido de la vigilancia contra enfermedades (OPAS/OMS, 1993, p. 9). En este contexto, la prevención se identifica como una estrategia muy importante, haciéndose imprescindible integrar y articular diferentes saberes y prácticas intra e intersectoriales, de tal forma que el nuevo cuadro teórico y las nuevas prácticas asuman una nueva calidad al ser organizadas por el paradigma de la producción social de la salud, para proponer soluciones a los problemas existentes en un territorio singular (Santos y Westphal, 1999). Así, la admisión de medidas preventivas por cada sector de la sociedad y por cada individuo con un abordaje individual y colectivo es esencial en la búsqueda de la calidad de vida.

Consideraciones finales

Actualmente, hay todavía un gran número de escuelas que enfatizan la enseñanza pautada apenas en métodos expositivos, que muchas veces apelan a la memorización, utilizando la repetición, lo que no garantiza, en la mayoría de los casos, el aprendizaje, haciendo la tarea de aprender difícil, aburrida y sin placer (Goulart y Martins, 1997). En el caso de la enseñanza de las ciencias en Brasil, a pesar de todo el rechazo expresado por docentes y alumnos de licenciaturas, el método tradicional aún es utilizado. Esta resistencia a la adopción de nuevas estrategias, que tienen su eficacia comprobada por investigaciones en el campo de la enseñanza de las ciencias, se inicia en algunos factores presentes en la formación del profesor. No basta con que

existan profundas transformaciones asociadas a la forma de enseñar, si el profesor no recibe una preparación adecuada para aplicarlas de esta forma, haciéndose necesaria una revisión en la formación inicial y permanente de los profesores y extendiéndose este estudio a investigaciones en la enseñanza de las ciencias (Gil-Pérez, 1993). Los profesores de ciencias, muchas veces, carecen de una formación adecuada y no siempre son conscientes de esta insuficiencia (Gil-Pérez, 1993). Los contenidos científicos son estudiados de manera superficial y descontextualizada, de modo que no ofrecen el dominio suficiente para grandes modificaciones en la práctica de enseñar. Los profesores tienen dificultades de saber lidiar con cuestiones sociales y psicológicas que acompañan al alumno (Libâneo, 2001). Así, las ciencias que ellos enseñan se vuelven distantes de su mundo y próxima de la idea de ciencia intocable y distante de la realidad, que comúnmente es reforzada por las clases y por los libros didácticos (Jiménez y Otero, 1990).

Además de esto el profesor, así como otras personas, está impregnado de sentido común que fue acumulado a lo largo de su crecimiento en la familia y en la escuela. Este conocimiento escapa a su visión crítica transformándose, muchas veces, en un obstáculo que bloquea la renovación de la enseñanza (Gil-Pérez, 1993). Por otro lado, se forma otro obstáculo cuando el profesor no acepta conocimientos empíricos que fueron adquiridos durante la experiencia de vida de los alumnos provocados por una concepción de que el aprendizaje sólo se hace a través de un cambio conceptual o metodológico (Gil-Pérez, 1993). Según Bachelard (1938), «todo el conocimiento es una respuesta a una cuestión», no se puede conocer sin que la pregunta esté vinculada a los intereses y preocupaciones.

Con el reconocimiento de las limitaciones de la enseñanza por transmisión, se busca la formación y la práctica del profesor dirigida también a la investigación, no solamente para agregar conocimientos importantes para el hacer pedagógico, sino también porque los conocimientos exigidos en la profesión del educador, como el dominio de contenido, cultura general, dominio de la docencia y buen sentido pedagógico, se adquieren más fácilmente cuando se trabaja en grupo.

Estudiando las teorías de aprendizaje, se puede vislumbrar la importancia de la valoración de los conocimientos previos de los alumnos para la construcción del conocimiento, que fue abordada por diversos autores: Piaget

(1988), que al escribir sobre asimilación y acomodación, afirma que el proceso de cambio cognitivo se da cuando el individuo es capaz de integrar las experiencias en esquemas previamente construidos, que van a orientar sus acciones; Ausubel (1968, 1978, 1980), al citar que la valorización de conocimientos previos y experiencia individual son fundamentales para reafirmar nuevos conocimientos y promover un aprendizaje significativo (Moreira, 1999). Así, la mediación entre el sujeto y el objeto posibilita la elaboración de las experiencias vividas y la construcción de nuevos conocimientos, por medio de los cuales se puede transformar la realidad. Esta transformación de la realidad es uno de los objetivos de la construcción compartida del conocimiento. Los saberes previos referidos son formados a partir del sentido común. Marteleto y Valla (2003) citan que el reconocimiento sobre el potencial del saber del sentido común significa un camino para modificar las relaciones de poder. Para eso se hace necesario el desarrollo del sentido crítico y concienciación que depende del conocimiento de la realidad. Es a partir del reconocimiento de los saberes populares cuando se pueden elaborar estrategias que realmente interactúen con el cotidiano y que sirvan de elementos facilitadores y complementarios a la práctica educativa para la promoción de la salud (Valla, 2000). Por eso, el conocimiento de los saberes populares es fundamental para el control de las endemias, porque las comunidades con mayores conocimientos adquiridos sobre enfermedades pueden actuar en la prevención a partir de realidades distintas (Oliveira y Valla, 2001).

En este sentido, optamos en este proyecto por utilizar cuanto fuese posible: los saberes presentados por los alumnos en la entrevista, clases prácticas, el trabajo en grupo, la discusión de temas o trabajo en grupo, la discusión de temas y la elaboración de un material que reúna el tercer conocimiento producido por el grupo durante la experimentación de la propuesta metodológica.

A partir de la realización de este diseño didáctico, podemos concluir que hubo contribución para el desarrollo de la autoestima de los alumnos, en su madurez en relación con el respeto y colectividad entre ellos y en sus reflexiones sobre sus concepciones iniciales comparándolas con las adquiridas en el proceso de trabajo, habiéndolas mejorado notoriamente. Asimismo, observamos la construcción de nuevos conocimientos que pueden ayudar en la elaboración y ejecución de un conjunto de actitudes favorables a la salud individual y colectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, L.A., NADER FILHO, A., ROSSI JUNIOR, O.D., FERREIRA, L.A. y BARROS, L.S.S. (2003). Água de consumo humano como um fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Revista de Saúde Pública*, 37(4), pp. 510-514.
- ANDRÉ MEDA (2006). Ensinar a Pesquisar. Como e para quê? [Apresentado no XIII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, Recife, Brasil, pp. 21-23].
- BACHELARD, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. París: Vrin.
- BARDIN, L. (2004). *L'Analyse de Contenu*. Tradução: Reto LA e Pinheiro A. 3 ed. Lisboa: Edições 70.
- CARVALHO AMP (2004). Critérios estruturantes para o ensino das ciências. In: Carvalho AMP, org. *Ensino de Ciências*. São Paulo: Pioneira.
- CARVALHO A.M.P. y GIL-PÉREZ, D. (2001). O saber e o saber fazer dos professores, en Castro, A.D. y Carvalho, A.M.P. (orgs.). *Ensinar a Ensinar*. São Paulo: Pioneira.
- CARVALHO, M.A.P., ACIOLI, S. y STOTZ, E.M. (2001). O processo de construção compartilhada do conhecimento: uma experiência de investigação científica do ponto de vista popular, en Vasconcelos, E.M. (org.). *A saúde nas palavras e nos gestos: reflexões na rede de educação popular e saúde*. São Paulo: Hucitec. pp. 101-114.
- CHIAVARALLOTTI, V.B., MORAIS, M.S., CHIAVARALLOTTI NETO, F., CONVERSANI, D.T., FIORIN, A.M. y BARBOSA, A.A.C. et al. (2002). Avaliação sobre a adesão às práticas preventivas do dengue: o caso de Catanduva, São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 18, pp. 1321-1329.
- CLARO, L.B.L., TOMASSINI, H.C.B. y ROSA, M.L.G. (2004). Prevenção e controle do dengue: uma revisão de estudos sobre conhecimentos, crenças e práticas da população. *Cadernos de Saúde Pública*; 20(6), pp. 1447-1457.
- DEMO, P. (2000). *Educação e conhecimento. Relação necessária, insuficiente e controversa*. Petrópolis: Vozes.
- DEWEY, J. (1979). *Experiência e Educação*. São Paulo: Nacional.
- DRIVER, R., ASOKO, I., LEACH, J., MORTIMER, E. y SCOTT, P. (1999). Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química nova na escola*, 9, pp. 31-40.
- FNS - Fundação Nacional de Saúde (Brasil, 2006). *Manual de saneamento*. Brasília: FNS.
- FREIRE, P. (1996). *Pedagogia da autonomia. Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- GAZZINELLI, M.F., GAZZINELLI, A., SANTOS R.V. y GONÇALVES, L.A.O. (2002). A interdição da doença: uma construção cultural da esquistossomose em área endêmica, Minas Gerais, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 18(6), pp. 1629-1638.
- GIL-PÉREZ, D. (1993). Formação de professores de ciências: tendências e inovações. São Paulo: Cortez.
- GOULART, M.A.O. y MARTINS, C.M.C. (1997). Atividades lúdicas: uma proposta para o ensino de ciências. [Apresentado ao VI Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, Belo Horizonte, Brasil].
- JIMÉNEZ, M. y OTERO, L. (1990). La ciencia como construcción social. *Cuadernos de Pedagogía*, 180, pp. 20-22.
- LIBÂNEO, J.C. (2001). Produção de saberes na escola: suspiros e apostas, en Candau, V.M. (org.). *Didática, currículo e saberes escolares*. Rio de Janeiro: DP&A.
- LIMA, M.C.A.B. (2001). *Explique o que tem nessa história*. São Paulo: Universidade de São Paulo - Doutorado [Educação].
- MADEIRA, N.G., MACHARELLI, C.A., PEDRAS, J.F. y DELFINO, M.C.N. (2002). Education in primary school as a strategy to control dengue. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 35(3), pp. 221-226.
- MARTELETO, R.M. y VALLA, V.V. (2003). Informação e educação popular- o conhecimento social no campo da saúde. *Perspectivas em Ciência da Informação*, n.º esp, pp. 8-21.
- MASSARA, C.L. (2005). *Investigação e análise de estratégia para controle da esquistossomose: um estudo em área endêmica de Minas Gerais- Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz - Doutorado [Biologia Parasitária].
- MELLO, D.A., PRIPAS, S., FUCCI, M., SANTORO, M.C. y PEDRAZZANI, E.S. (1988). Helminthoses intestinais. I - Conhecimentos, atitudes e percepção da população. *Revista de Saúde Pública*, 22(2), pp. 140-149.
- MORAES, D.S.L., JORDÃO MORAES, D.S.L. y JORDÃO, B.Q. (2002). Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Revista de Saúde Pública*, 36(3), pp. 370-374.
- MOREIRA, M.A. (1999). A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, en Moreira, M.A. (org.). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU.
- MORTIMER, E.F. (1996). Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, 1(1), <www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm>.
- NORONHA, C.V., BARBOSA, A.G., SOUZA, Y.M. y LAGO, R.S. (2000). Estudo da esquistossomose mansoni na perspectiva do gênero em uma área do Recôncavo da Bahia - Brasil, en Barata, R.B. y Briceño-León, R. (org.). *Doenças Endêmicas: Abordagens Sociais, Culturais e Comportamentais*. Rio de Janeiro: Fiocruz.
- NORONHA, C.V., BARRETO, M.L., SILVA, T.M. y SOUZA, I.M. (1995). A Popular Concept of Schistosomiasis Mansoni: Modes of Transmission and Prevention in the Perspective of Gender Differences. *Caderno de Saúde Pública*, 11(1), pp. 106-117.
- OLIVEIRA, R.M. (1998). A dengue no Rio de Janeiro: repensando a participação popular em saúde. *Caderno de Saúde Pública*, 14(2), pp. 69-78.
- OLIVEIRA, R.M. y VALLA, V.V. (2001). As condições e as experiências de vida de grupos populares no Rio de Janeiro: repensando a mobilização popular no controle da dengue. *Caderno de Saúde Pública*, 17(supl): pp. 77-88.

- OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde (2000 b). *Água e saúde*. <www.paho.org>.
- OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde (2000 a). *Evaluación de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento 2000 em las Américas*. www.cepis.ops-oms.org.
- OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde (2001). *Água e saúde*. <www.paho.org>.
- OPAS/OMS - Organização Pan-Americana de Saúde e Organização Mundial de Saúde (1993). *Promoción de la salud em las Américas*. Washington, Programa provisional, tema 5.9.
- PCN (2001) - *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos; apresentação dos temas transversais* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília:MEC/SEF.
- PIAGET, J. (1988). *Problemas de Psicologia Genética*. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- RIBEIRO, P.J., AGUIAR, L.A.K., TOLEDO, C.F., BARROS, S.M.O. y BORGES, D.R. (2004). Programa educativo em esquistossomose: modelo de abordagem metodológica. *Revista de Saúde Pública*, 38(3), pp. 415-421.
- ROCHA, C.M.B.M., RODRIGUES, L.S., COSTA, C.C., OLIVEIRA, P.R., SILVA, I.J., JESUS, E.F.M. y ROLIM, R.G. (2006). Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. *Cadernos de Saúde Pública*, 22(9), pp. 1967-1978.
- SANTOS, J.L.F. y WESTPHAL, M.F. (1999). Práticas emergentes de um novo paradigma de saúde: o papel da universidade. *Estudos Avançados*, 13(35), pp. 71-88.
- Silveira, A.C. (1989). Controle da esquistossomose no Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 1(84), pp. 91-103.
- TAVARES, J.S.C. y TRAD, L.A.B. (2005). Metáforas e significados do câncer de mama na perspectiva de cinco famílias afetadas. *Cadernos de Saúde Pública*, 21(2), pp. 426-435.
- VALLA, V.V. (2000). Procurando compreender a fala das classes populares, en Valla, V.V., Vasconcelos, E.M., Peregrino, M., Fonseca, L.C.S. y Mcknight, J.J. (org.). *Saúde e educação*. Rio de Janeiro: DP&A.
- VYGOTSKY, L.S. (1984). *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes.
- WREGE, M. (2000). A ética da água. *Inform ANDES*, (96), p. 12.
- ZANCUL, M.S. (2006). Água e saúde. *Revista Eletrônica de Ciências*, 32, <www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_32/atualidades.html>.

[Artículo recibido en septiembre de 2008 y aceptado en marzo de 2009]

Student Participation in the Construction of Didactic Material: Their Conceptions about the Topic Water and Health as a Basis for Preparation of Activities

PEREIRA FERREIRA, CRISTIANE y MOREIRA SILVA DE MEIRELLES, ROSANE

Departamento de Ultra-estructura y Biología Celular Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz. Rio de Janeiro. Brasil

cpfbio@ioc.fiocruz.br

rosane@ioc.fiocruz.br

Summary

Water is an essential resource for life, although, protozoaries, bacterias and viruses, found in organisms that live in the water are transmited by vector insects with an acuatic life cycle may cause diseases. Water-related diseases are among the three main causes of death. The cause of these diseases is connected to facts such as the lack of basic sanitation and the lack of access to drinking water. However, many water-related diseases are not restricted to underprivileged areas. The fragmentation of information concerning the promotion of health is one of the most important factors about this issue. School education has been pointed out as a significative strategy for the prevention of diseases, even in places with no ideal sanitation and water treatment conditions.

In order to contribute with an education that favors the promotion of health, it was decided to develop a methodology that would consider the students' construction of knowledge as a priority so that they would be able to get involved in their colective and personal health. This paper presents the results of research on students' conceptions about the relationship between water and health as well as how these conceptions were used in the preparation of activities developed in the classroom. From these activities, students elaborated material in the form of a game for teaching and public awareness about water and health.

Fifteen interviews were conducted with 6th grade students from a private elementary school in Rio de Janeiro (RJ- Brazil) with the aim of learning about their previous knowledge concerning the relationship between water and health. From the result of the interviews, a set of activities were developed, which were also based on

the school curriculum and the transdisciplinary theme water and health.

The research shows that students present some gaps in their comprehension of the relationship of water and the transmission of diseases. The conception that drinking water is restricted to characteristics such as being tasteless, colourless and odourless; that the agent which causes diseases is 'dirtiness' and not microorganisms, and that the water which has been used has no connection to the transmission of diseases are examples of these gaps. According to the students the responsibility concerning the diseases is individual and is all about the sick person, or the State, or the industries, or even nature. These students' misconceptions might be harmful when taking actions to prevent diseases.

For the activities, priority was given to students' practical experience and to the discussion of the content taught. Some of the resources used to stimulate the discussion were: readings of texts, pictures, practical experiences, videos and the construction of a didactic resource (a game) based on a participative methodology. Some of the goals achieved during the classes were the questioning, the shaking and the reorganization of ideas aimed at the construction and to broaden students' knowledge concerning the promotion of health.

The way the activities were conducted was a strategy that valued the students' non-scientific language, promoting their participation and learning, considered essential for the prevention of diseases. This methodology may be considered as a tool which makes possible and easier the inclusion of «transdisciplinary themes» in the classroom in a reflexive way and that may result in actions in order to promote students' more favorable attitudes towards health.

