

ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LA RELACIÓN ENTRE EL USO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA Y LOS CAMBIOS DE COMPORTAMIENTO DEL GRUPO EN ESTUDIO

Daniela Rodrigues da Silva y José Cláudio Del Pino

UFRGS (Universidad Federal de Río Grande do Sul). Brasil. Porto Alegre - RS - Brasil

[Recibido en Septiembre de 2009, aceptado en Febrero de 2009]

RESUMEN [\(Inglés\)](#)

Este trabajo presenta algunas reflexiones sobre el proceso de elaboración de actividades metodológicas que constituyen una propuesta pedagógica alternativa a la transmisión de conocimientos, con paradigmas constructivistas, en la que se ha procurado repensar el papel del alumno, el del profesor y la socialización del grupo en las clases de ciencias de 8º grado de la enseñanza básica. Por medio de la construcción de un currículo flexible, estructurado a partir de las necesidades e intereses de los alumnos y de los conceptos fundamentales indicados por la profesora, se organizaron cinco unidades temáticas de estudio, constituidas por diferentes actividades -entre las cuales diez resoluciones de problemas- desarrolladas a lo largo del año lectivo de 2007 y que posibilitaron cambios positivos en el comportamiento del grupo estudiado.

Palabras clave: *Enseñanza de ciencias; resolución de problemas; constructivismo, currículo de ciencias*

INTRODUCCIÓN

A partir del momento en que el profesor decide cambiar su práctica docente en respuesta a una serie de inquietudes que se interponen en su quehacer, se depara con la necesidad de optar por una metodología que le ayude a mejorar su sistema de enseñanza y el aprendizaje por el cual es responsable.

Es importante para el profesor, estudiar y cotejar sus ideas con las de otros investigadores, buscando elaborar su proyecto de forma consistente, analizando lo que ya ha sido propuesto, cuáles son las dificultades, estudiar las discusiones sobre estas propuestas y sus resultados, para así, entre las diferentes perspectivas y experiencias, construir su propia metodología, procurando resolver los problemas con los que convive diariamente en clase. El profesor precisa aprender a analizar el

ambiente en el que trabaja para reflexionar críticamente sobre los acontecimientos, objetivando comprenderlos por medio de la investigación.

Buscando construir una propuesta pedagógica para analizar y discutir posibles alternativas, para solucionar las inquietudes generadas por las vivencias del contexto de la escuela pública, donde la transmisión de conceptos no permite aprender a pensar, la presente investigación fue planificada y desarrollada, utilizando la resolución de problemas como una de las estrategias metodológicas para la enseñanza de ciencias en el 8º grado de la enseñanza básica.

La construcción de la propuesta metodológica se ha estructurado sobre tres aspectos esenciales que necesitaban ser reconstruidos en conjunto: el papel del alumno, el papel del profesor y la socialización del grupo.

El primer aspecto a ser considerado es la actitud del alumno. El alumno activo, participativo, instigado a participar y a dar su opinión para plantear dudas y soluciones, se vuelve un individuo que se permite pensar al respecto de sus concepciones, que aprende a oír a sus compañeros y que es capaz, a partir de las reelaboraciones que va efectuando, de aprender y volverse un ciudadano activo, actuante y no un receptor, pasivo y manipulado, como sucede en el sistema tradicional.

El segundo aspecto emerge de la necesidad de que, durante el proceso, el profesor esté atento a lo que sucede en clase y, a partir del comportamiento de sus alumnos, perciba las dificultades y habilidades de los mismos, de tal forma que consiga interferir de modo adecuado para desestabilizarlos en sus certezas, proporcionando avances en su desarrollo cognitivo y social.

El tercer aspecto está relacionado a las características del grupo en estudio y a la necesidad de que ocurra un cambio de comportamiento en los alumnos en lo que se refiere a la socialización y a su comprometimiento en relación con su propio aprendizaje, pues la falta de interés por los compromisos asumidos y la falta de respeto, tanto para con el profesor como para con los colegas, se han presentado como características constantes del grupo estudiado, dentro del ambiente escolar.

La elaboración de un currículo flexible, construido como un proceso continuo, clase tras clase, atendiendo los temas de interés y las necesidades de los alumnos, y al mismo tiempo abordando conceptos fundamentales indicados por la profesora, posibilitó la creación de estrategias metodológicas que condecían con la realidad de los alumnos, buscando la organización de situaciones que fueran significativas para los mismos, como, por ejemplo, las resoluciones de problemas, de modo a motivarlos a participar activamente en lo que estaba proponiéndose.

La investigación tuvo por objetivo analizar la planificación y el desarrollo de una propuesta pedagógica alternativa a la tradicionalmente utilizada para las clases de ciencias en la enseñanza básica, buscando crear condiciones para que todos los individuos, alumnos y profesores, pudieran, por medio de la acción e interacción, aprender y construir conocimiento y al mismo tiempo, reconstruir valores colectivos e individuales, volviéndose sujetos críticos y actuantes tanto en el ambiente escolar, como fuera del mismo.

MARCO TEÓRICO

Reconocer la clase como un local donde tanto el profesor como los alumnos tengan la oportunidad de aprender, repensando valores, comportamientos, reconstruyendo conceptos y aprendiendo a aprender, permite que el profesor se vuelva un investigador que no sólo transmite informaciones, sino que crea condiciones para que sus alumnos puedan actuar e interactuar, modificando el papel de sujetos pasivos y receptores y posibilitando que comprendan y vivan una nueva forma de ser alumno y profesor en clase. Según Frison (2004), ya no se concibe a un educador dictando contenidos, ni a un alumno alienado copiando, desvinculado del proceso educativo. La construcción del aprendizaje se da a través del desarrollo y de la relación de cooperación que se establece entre profesor y alumno.

Así, la clase se vuelve un ambiente donde la participación de todos los individuos, la exposición de ideas, elaboración de hipótesis, creación de estrategias para la realización de las actividades propuestas deben ser comportamientos constantemente estimulados buscando favorecer el desarrollo cognitivo y social de los individuos a partir de la reflexión de sus propias acciones.

De acuerdo con Demo (2005), a medida que el alumno aprende a pensar, argumentar, cuestionar, contra argumentar, escuchar con atención, responder con elegancia y profundidad, no está solamente produciendo conocimiento, está, también, construyendo su ciudadanía.

Para que los individuos puedan construir una forma diferenciada de comportarse como alumnos activos y reflexivos, que buscan adaptarse al medio social y físico como pertenecientes a un grupo, las estrategias metodológicas planificadas y utilizadas por la profesora, precisan proporcionar oportunidades, motivar alumnos y profesor a interactuar, a reflexionar sobre sus decisiones y acciones, de forma tal que se desarrollen relaciones de respeto, en las que, además del aprendizaje de conceptos científicos importantes para la formación de estos individuos, exista una construcción de valores colectivos e individuales.

De este modo, se entiende que la resolución de problemas es una importante estrategia metodológica para, en conjunto con las demás actividades utilizadas, reconstruir los papeles de los alumnos y de la profesora en clase.

"La resolución de problemas no sólo pretende dotar al individuo de conocimientos fundamentales desde el punto de vista epistemológico y social, mediante el redescubrimiento de los mismos, sino también, y fundamentalmente, intenta que el alumno adquiera códigos ordenados de conducta, esquemas de comportamiento suficientes para poder desarrollarse en cualquier situación normal de la vida diaria" (Contreras, 1987, p.50).

Se entiende que, la resolución de problemas es una herramienta interesante para las clases de ciencias, en la medida en que el profesor tiene la posibilidad de planear situaciones en que los alumnos precisen ir más allá de lo que ya conocen o creen para resolver lo que se les presenta, pues para Garret (1995), un problema:

(...) es una situación que no se ajusta a nuestros conocimientos y crea tensión y ambigüedad. Intelectualmente, es lo suficiente para despertar nuestro interés.

Si estuviera mucho más allá de lo que conocemos no podríamos reconocerlo como un problema y para nosotros no tendría ningún sentido.

Se considera por lo tanto que, para planear situaciones que sean verdaderos problemas para los alumnos, el profesor precisa conocer las necesidades e intereses de los individuos con quienes trabaja, buscando, por medio de la permanente investigación del contexto, elaborar clases significativas para cada grupo específico.

Así, esta tarea de planificación y desarrollo de problemas en clase constituye un desafío para el profesor, pues como afirman Pozo Municio y Pérez Encheverría (1994), es posible que una misma situación constituya un problema para un individuo mientras para otra este problema no existe, o porque la persona carece de interés por la situación, o porque tiene mecanismos y recursos cognitivos para resolverlo como un mero ejercicio.

Según Delval (1997), un problema existe cuando no conseguimos alcanzar directamente nuestra meta a partir de nuestro comportamiento previo. Por eso, el análisis de lo que sucede en clase, la producción de los alumnos en cada nueva actividad, los conflictos, debates, la interacción entre profesor y alumno, o entre alumno y alumno, se vuelven elementos esenciales para estructurar planificaciones que condigan con la realidad de los individuos formadores del grupo. Según Astolfi *et al.* (1998), pueden organizarse diferentes tipos de secuencias en torno a una forma específica de trabajo, con un estilo pedagógico magistral que se altere de acuerdo a los momentos y etapas del trabajo. Esta diversidad no es tan sólo aceptable, es realmente necesaria.

CONTEXTO DE LA INNOVACIÓN

El presente trabajo ha sido organizado y aplicado en un grupo de treinta alumnos de octavo grado de enseñanza primaria en una escuela estadual de Porto Alegre, Río Grande do Sul, Brasil, en el que la profesora, titular del grupo y entonces realizando su trabajo de maestría en la Universidad Federal de Río Grande do Sul, trabajó durante todo el año lectivo de 2007, en la disciplina de ciencias, con carga horaria de tres períodos semanales, en el turno de la mañana.

Los alumnos que formaban el grupo de investigación pertenecían a familias de clase social baja o media baja, y tenían entre 13 y 16 años. Cuando eran debatidos problemas sociales, la gran preocupación con la violencia con la que convivían en sus barrios se hacía evidente. Muchos se quejaban de la difícil relación entre sus padres o entre ellos mismos y sus padrastros, siendo que un 50% del grupo vive con los abuelos o con uno de los padres. Mientras no estaban en la escuela muchos practicaban deportes regularmente y la televisión aparece como hábito diario de entretenimiento. Para ellos, la escuela es un lugar donde encuentran a los amigos, e indican como punto negativo la dificultad en la relación con la dirección y con algunos profesores. Al hablar de sus sueños para el futuro, anhelaban ser grandes atletas o artistas famosos. Los temas de mayor interés indicados por el grupo de alumnos fueron: deportes, enfermedades y el cuerpo humano.

METODOLOGÍA

El proyecto curricular desarrollado a lo largo del año lectivo fue estructurado considerando como temas generales los puntos indicados por los alumnos. Formaron parte de los contenidos; las características generales de los carbohidratos, proteínas y lípidos, su digestión en el cuerpo humano, propiedades de los materiales, sistema excretor del cuerpo humano, movimiento del cuerpo humano, abarcando el estudio de una serie de conceptos específicos de la ciencia, entre los cuales, reacciones químicas, estudio del átomo, moléculas, tabla periódica, solubilidad, polaridad, masa, volumen, densidad, velocidad, cambios de estado físico de la materia, temperatura, calor, incluyendo el estudio de enfermedades como diabetes, colesterol, hipertensión, aterosclerosis, anorexia, bulimia, y una serie de otros temas que son presentados y discutidos en uno de los capítulos que constituyen la disertación de maestría oriunda de esta investigación (www.lume.ufrgs.br).

No fue el objetivo de esta propuesta enseñar un método de resolución de problemas, sino utilizar esta estrategia metodológica para modificar el papel de alumnos y profesor en clase, o sea, que ambos pasaran a actuar y pensar sobre sus acciones para luego aprender. Por medio de situaciones que exijan la elaboración de explicaciones, discusiones, cuestionamientos, investigación, en algunos momentos de forma individual, en otros en grupo, la propuesta era aprender, junto a los conceptos, una nueva forma de relacionarse en clase.

Así, la resolución de problemas no fue utilizada aisladamente, sino en conjunto con otras estrategias metodológicas planificadas de tal forma que conformaran procesos más amplios, los que, en este contexto, han sido llamados unidades temáticas de estudio. Las cinco unidades temáticas de estudio aquí expuestas están compuestas por diferentes actividades, que fueron definidas de acuerdo al comportamiento y a las respuestas que los alumnos le presentaban a la profesora en cada clase. De modo tal que cada unidad se desarrolló con características particulares, contando con un total de diez resoluciones de problemas que fueron construidos a partir de estrategias diferenciadas, como forma de acompañar e interferir en las elaboraciones y reelaboraciones que fueron realizándose en clase.

Dentro de las estrategias metodológicas organizadas para, junto con la resolución de problemas, desarrollar en clase, se utilizaron: discusiones en grupo, estudio de textos, resolución de ejercicios, actividades prácticas, elaboración de textos e informes, realización de deberes, clases expositivas y además, una actividad que para este estudio fue denominada 'primer contacto', o sea, una estrategia para realizar un diagnóstico inicial al respecto de las ideas que los alumnos tenían sobre los conceptos que serían abordados a continuación, posibilitando la organización de actividades significativas para los alumnos, en las que los cuestionamientos estuvieran directamente relacionadas a las afirmaciones y explicaciones elaboradas por ellos mismos anteriormente.

La opción por cada una de estas actividades fue resultado de la lectura que la profesora fue realizando al respecto de las características del grupo en estudio, con el objetivo de problematizar el comportamiento puesto en evidencia, principalmente en

lo que se refiere a la falta de compromiso e interés puestos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Además de la observación diaria, resultado de la convivencia en clase, la profesora utilizó la grabación en audio y en vídeo de las clases de ciencias y las producciones escritas que resultaron de las actividades realizadas por los alumnos. Así, la planificación de cada nueva etapa a ser desarrollada se sustentaba en los resultados de los análisis de los datos obtenidos en las clases anteriores.

ANÁLISIS EN FUNCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Entre otras actividades que compusieron el currículo desarrollado, fueron planificadas y realizadas cinco unidades temáticas de estudio, incluyendo un total de diez RP (Resolución de Problemas). Estas situaciones serán presentadas a continuación de acuerdo al orden en que fueron aplicadas en clase.

	Unidad temática de estudio 1	Unidad temática de estudio 2	Unidad temática de estudio 3	Unidad temática de estudio 4	Unidad temática de estudio 5
A C T I V I D A D E S	Primer contacto				
	Clase expositiva	Actividad Práctica	Actividad Práctica	Clase expositiva	Actividad Práctica
	Investigación en el supermercado	Resolución de Problemas 3	Resolución de Problemas 4	Estudio de Texto	Resolución de de Problemas 8
	Resolución de Problemas 1	Discusión con todo el grupo	Discusión con todo el grupo	Resolución de Problemas 7	Discusión con todo el grupo
	Discusión en grupos	Aula expositiva	Elaboración de texto	Discusión con todo el grupo	Resolución de Problemas 9
	Aula expositiva	Estudio de texto	Resolución de Problemas 5	Elaboración de texto	Discusión con todo el grupo
	Discusión con todo el grupo	Resolución de ejercicios	Discusión con todo el grupo		Actividad extra-clase
	Repaso del primer contacto		Resolución de ejercicios		Discusión con todo el grupo
	Estudio de texto		Resolución de Problemas 6		Resolución de ejercicios
	Resolución de ejercicios		Discusión con todo el grupo		Resolución de Problemas 10
	Resolución de Problemas 2		Resolución de ejercicios		Discusión con todo el grupo
	Discusión con todo el grupo				

Cuadro 1.- Diferentes actividades desarrolladas en las cinco situaciones de estudio que incluyeron la resolución de problemas.

En lo que se refiere a las estrategias metodológicas utilizadas para este estudio de caso, se notó que las discusiones con todo el grupo o en grupos menores, el estudio y la producción de textos e informes fueron situaciones en que, inicialmente, la mayoría de los alumnos era muy breve, apenas presentando afirmaciones sin explicaciones, característica que fue cambiando con el paso del año lectivo, pues fueron aprendiendo a respetar la opinión de los compañeros y a exponer las suyas de forma oral o escrita, aprovechando estos momentos para comparar sus resoluciones con las de los otros y percibir la importancia de los puntos de divergencia para la reflexión y reconstrucción de ideas y conceptos.

La resolución de ejercicios en clase se transformó en un momento de interacción entre la profesora y los alumnos y entre los alumnos y sus pares. Se elaboraban situaciones, abordando contextos diferentes a los utilizados en las actividades anteriores, en que los alumnos tenían la oportunidad de accionar conocimientos construidos en otros momentos. Al mismo tiempo, la profesora aprovechaba las resoluciones de ejercicios para aproximarse a los alumnos que habían presentado dificultades para acompañar el grupo durante la realización de las actividades que ya se habían desarrollado preliminarmente.

Las clases expositivas fueron esenciales para facilitar la adaptación de los alumnos a la nueva metodología. Como estaban acostumbrados con las explicaciones de los profesores, siempre que había necesidad de desarrollar el estudio de conceptos complejos y que podrían fundamentar las discusiones siguientes, o incluso retomar otros conceptos que ya habían sido abordados, la profesora planeaba clases expositivas.

Además de todas estas actividades que constituyeron las diferentes unidades temáticas de estudio, los momentos de diálogo entre la profesora y el grupo también se volvieron una importante estrategia para que cada uno pudiera exponer cómo estaba percibiendo las clases de ciencias, sus expectativas, sus dudas y que el grupo estableciera acuerdos que orientarían las clases siguientes.

Uno de esos momentos se dio al final del primer trimestre, cuando la profesora resolvió hacer una pausa en la clase para discutir el motivo del comportamiento de algunos alumnos que no se preocupaban en realizar las actividades propuestas, y el de otros que las resolvían sin empeñarse en la elaboración de resoluciones fundamentadas, respondiendo de forma directa y sucinta y, cuando eran interrogados por la profesora al respecto de sus respuestas o estrategias, reaccionaban inmediatamente preguntando qué debían colocar como respuesta, dispuestos a ignorar lo que habían elaborado y a responder de acuerdo con lo que la profesora dijera que deberían hacer.

Durante el diálogo entre la profesora y el grupo fue posible dejar en evidencia que la preocupación de los alumnos estaba directamente vinculada a la evaluación, siendo que, para ellos, evaluación era sinónimo de prueba. Esto condujo a notar que a pesar de las explicaciones constantes de la profesora sobre la importancia de la realización y comprometimiento con las actividades, para poder acompañar y evaluar el crecimiento de cada uno, sus avances, dificultades, incoherencias, dudas, entre otros elementos de cada propuesta desarrollada, la mayoría de los alumnos continuó

considerando que la prueba sería el instrumento de evaluación para el cual deberían dedicar mayor atención y desconsideraron las demás estrategias utilizadas. Este comportamiento se justifica, posiblemente, por la experiencia vivida en los años anteriores, o incluso en el año lectivo en curso, en las demás disciplinas, en las que continuaba utilizándose la metodología tradicional de evaluación. En diálogo con las demás docentes del mismo grupo en estudio, la profesora diagnosticó que los trabajos solicitados servían tan sólo como instrumento para completar las notas, no superando el 30% del total de las mismas y que las pruebas correspondían a la nota más importante en la mayoría de las disciplinas.

Se puede observar que el grupo iniciaba un proceso de comprensión de la nueva metodología propuesta, en la medida en que, a diferencia de lo que estaban acostumbrados, se buscaba evaluar cada una de las actividades realizadas en clase, utilizando criterios como participación, relación con el grupo, empeño en la realización de las tareas, realización de investigaciones para elaborar soluciones, entre otros, que variaban de acuerdo con la actividad y que siempre eran expuestos y discutidos previamente con los alumnos.

Por eso, se cree que esa pausa para dialogar fue muy importante para que los alumnos percibieran en las actividades diferentes de la prueba una oportunidad de aprender a partir desde la construcción individual o en grupo, donde sus opiniones, la participación activa, la cooperación con el grupo, el empeño, la búsqueda a través de la investigación, serían elementos considerados en una forma diferenciada de evaluación, realizada continuamente y de forma integrada a los procesos de enseñanza y aprendizaje, sirviendo de base para las propuestas siguientes, esperando clases interesantes y significativas, en las que la memorización de conceptos que deberían ser reproducidos no era más el modo de evaluar lo que había sido aprendido. Además, este primer momento de diálogo entre profesora y grupo posibilitó la comprensión de la necesidad de momentos como éste para una mejor relación entre todos los individuos del grupo, incluyendo a la profesora.

En las clases siguientes, se notó una mayor participación de los alumnos, que se volvieron más activos y comprometidos con las actividades y con el propio aprendizaje, facultando que de a poco aquel grupo despreocupado, de respuestas breves empezara a asumir compromisos y a buscar a la profesora para dialogar.

Antes del primer momento de diálogo habían sido realizadas las RP 1 y 2. En la 1, de los treinta alumnos que formaban el grupo, veinte entregaron el trabajo y de éstos, apenas siete propusieron estrategias para resolver el problema presentado, mientras que los otros trece solamente entregaron los resultados de sus investigaciones, sin realizar ninguna conexión con lo que estaba siendo propuesto. Del mismo modo, en la RP 2, el empeño por buscar soluciones fue demostrado por sólo cinco parejas de un total de trece, o sea, menos del 50% del grupo se propuso elaborar una respuesta para lo que estaba siendo cuestionado (datos presentados en el Cuadro 2).

Sin embargo, una simple pausa para dialogar se volvió un punto de inflexión, pues a partir de entonces el comportamiento del grupo se modificó significativamente y la participación dejó de ser una de las principales preocupaciones de la profesora, tanto para planear, como para aplicar las actividades. En la RP 3, los diez equipos

realizaron la actividad presentada, verificándose que de éstos, tres consiguieron proponer soluciones para el problema y los otros siete solamente describieron lo que había sucedido, sin planear estrategias ni proponer explicaciones. Aspecto que fue mejorando en las RP 4, 5 y 6, hasta llegar a la participación de 100% de los alumnos presentes en las RP 7, 8, 9 y 10, actividades en que todos los involucrados elaboraron estrategias buscando soluciones para las dudas presentadas.

Resolución de de Problemas	Alumnos que entregaron las actividades vinculadas a la resolución de problemas. (%)	Alumnos que elaboraron soluciones para las resoluciones de problemas presentadas. (%)
1	66,6	23,3
2	86,6	38,5
3	100	30
4	100	85,7
5	66	66
6	100	92,3
7	100	100
8	100	100
9	100	100
10	100	100

Cuadro 2.- Indica el aumento de la participación de los alumnos en las actividades propuestas, así como en la elaboración de soluciones para los problemas presentados.

De este modo, es relevante destacar la mejoría en el comprometimiento del grupo para con la ejecución de las actividades y su participación en las mismas, siendo que también se hizo evidente el aumento de número de alumnos que no sólo pasaron a ser más participativos, sino a proponer soluciones, planeando acciones y aprendiendo junto al grupo.

Se pretende ahora presentar en qué circunstancias y con qué propósito, cada resolución fue planificada y aplicada.

Las resoluciones de problemas 1 y 2 fueron elaboradas con el objetivo de que los alumnos buscaran informaciones y las utilizaran como base de datos para la elaboración de sus soluciones.

La RP 1 se originó en la confusión que tenían los alumnos en lo que se refiere a los conceptos carbohidratos, lípidos y proteínas, y que fueron evidenciadas desde el primer contacto en el que, por ejemplo, el 71% de los alumnos clasificó la patata y/o la mandioca como pertenecientes al grupo de los alimentos ricos en proteínas, además de presentar dudas como: Lai- *¿los lípidos contienen grasa?* Jés- *¿los carbohidratos tienen alguna vitamina?*

Entonces, cada alumno elaboró su lista de alimentos consumidos durante una semana, y el grupo fue a un supermercado a investigar en los rótulos la cantidad de carbohidratos, lípidos y proteínas que presentaban. En este contexto, la actividad que se constituyó como RP 1 fue presentada del siguiente modo: *Utilizando su lista de*

alimentos consumidos semanalmente, identifique cuál es la cantidad aproximada (en gr.) de carbohidratos, lípidos y proteínas que usted consume durante una semana. Además, indique la cantidad de Kcal consumidas en una semana teniendo como base la dieta presentada.

Para la RP 2 se planeó el estudio, en parejas, de un texto sobre la diabetes extraído de la revista "Ciencia Hoy para niños", en el que los alumnos deberían procurar aclarar sus dudas al respecto del contenido abordado. Luego, se les entregó a las parejas una serie de preguntas sobre el texto, siendo que la última de las mismas fue caracterizada por la profesora como un problema, pues no podría ser resuelta a partir de lo que había sido visto anteriormente, como en el caso de las otras y exigía que los alumnos buscaran una estrategia para encontrar la explicación a la siguiente pregunta: *¿Hay asistencia médica, hospitalaria o farmacéutica para las personas diabéticas de baja renta en nuestro país? Explique.* En vista de la apatía de la mayoría de los alumnos cuando había actividades que exigían la búsqueda de informaciones, el diálogo con otros y la elaboración de una explicación, esta pregunta, aunque bastante simple, requería que los alumnos planearan algún medio para encontrar los datos que permitieran responder con éxito lo que estaba siendo propuesto.

La necesidad de un cambio de postura frente a los problemas que en este momento estaban relacionados a las actividades de la clase de ciencias y la exigencia de alumnos activos en procura de soluciones, podría ayudar a los individuos a aprender a analizar situaciones en otros contextos, incluso fuera de la escuela, con la finalidad de que se vuelvan más críticos y activos frente a determinadas situaciones que presentan problemas con los cuales ya conviven o con los que van a convivir, como el simple hecho de exigir sus derechos en lo que se refiere a salud pública.

Las RP 3, 4 y 8 fueron elaboradas en conjunto con actividades prácticas, para que los alumnos utilizaran las informaciones obtenidas en las experiencias como base para la reflexión y elaboración de soluciones. Las tres resoluciones fueron trabajadas en grupos y organizadas para que los alumnos discutieran y pensarán al respecto de conceptos que parecieron confusos en un primer contacto.

La unidad temática de estudio relacionada con la RP 3 cuestionó, en un primer contacto, la solubilidad de algunas sustancias en agua y aceite y, posteriormente, en la actividad práctica, posibilitó que los alumnos probaran la solubilidad y compararan las afirmaciones que habían realizado anteriormente.

La RP 4 formó parte de la unidad temática de estudio de la densidad y fue la primera de tres resoluciones realizadas dentro de esta misma situación de estudio. Luego de que cada grupo en el primer contacto propusiera explicaciones confusas para temas sobre masa y volumen, se verificó la necesidad de la realización de una actividad práctica en que los alumnos pudieran realizar medidas relacionando estos conceptos de forma concreta.

En el caso de la RP 8, los grupos de alumnos estaban iniciando la unidad temática de estudio de la velocidad y debían elegir dos trayectorias diferentes, dentro del espacio disponible en el patio de la escuela, para recorrerlas y efectuar las medidas de la distancia de cada una, así como del tiempo usado por cada componente del grupo para hacer el recorrido. La profesora recibió la descripción del proceso en forma de

informe, en el que cada grupo utilizó dibujos para localizar y representar las diferentes trayectorias, junto a la resolución del siguiente problema: *Calcule la velocidad promedio de cada uno de los integrantes del grupo al recorrer cada una de las trayectorias.* Es importante destacar que el concepto "velocidad" aún no había sido estudiado ni discutido en clase, sino apenas cuestionado en el primer contacto cuando los alumnos demostraron conocerlo de acuerdo a sus vivencias, realizando algunas aproximaciones de ideas, sin reconocer la relación entre distancia y tiempo como vinculadas a este concepto.

La elaboración de explicaciones a partir de las afirmaciones que cada grupo había efectuado en la resolución de problemas demostró una serie de confusiones en relación a los conceptos abordados, hecho percibido por ellos mismos durante las explicaciones de los demás grupos y que fue fundamental para la planificación de las actividades siguientes.

Las RP 5 y 9 presentan en común el hecho de haber sido resueltas individualmente y además, de haber sido aplicadas como segunda resolución de problemas dentro de una misma unidad temática de estudio en la que la primera resolución había sido desarrollada en grupos. En ambos casos, la profesora consideró necesaria una situación de cuestionamiento individual para que los alumnos que no participaron activamente en las discusiones y realizaciones del grupo pudieran tener ahora una oportunidad de desarrollar una postura más activa y demostrar sus dudas y certezas. Al comparar la cantidad de alumnos que participaron en las dos resoluciones, percibimos que hubo un cambio positivo en el grupo y que, con el pasar del tiempo, los alumnos se sintieron más seguros para demostrar sus nociones de forma individual, pues en la RP 5, realizada previamente, el porcentaje de alumnos que participó fue muy pequeño comparado con la RP 9.

Particularmente, las RP 6, 7 y 10, fueron resueltas en grupos, tríos o parejas, y también presentaban en común el hecho de que la mayoría de los grupos logró resolver lo que se les propuso con gran éxito en lo que se refiere a resoluciones creativas, en las que la interacción entre ellos y con la profesora fue constante debido a las dudas levantadas durante la elaboración de las tareas. Las RP 6 y 10 se realizaron al final de las unidades temáticas de estudio de la densidad y la velocidad respectivamente, y revelaron elementos importantes en cuanto al crecimiento de los alumnos en la comprensión de los conceptos relacionados, pues en ambos casos, los grupos formularon diferentes estrategias y solucionaron los problemas con éxito.

La RP 7 fue planificada y aplicada con una estrategia diferente, pues en una misma clase, los alumnos trabajaron sus nociones de sentido común en relación a los temas de las unidades temáticas de estudio, que eran la importancia de los procesos de absorción y eliminación de agua por el cuerpo humano. Al mismo tiempo investigaron lo que los libros de ciencia de 7º grado explicaban al respecto. De ese modo, la problemática se realizó en tres etapas, todas vinculadas a un mismo problema: *Explique cuál es la principal función del sudor para el cuerpo humano.* En un primer momento cada grupo formuló su solución de acuerdo con las opiniones de sus integrantes, explicando, a partir de sus nociones de sentido común, sus hipótesis al respecto del tema. Luego, se colocó a disposición de los grupos el tiempo necesario para que efectuaran la investigación en los libros de ciencias y solucionaran el

problema de acuerdo a las explicaciones presentes en el capítulo referente al sistema excretor. Y finalmente, hubo un momento de diálogo en los grupos para que pudieran ser discutidos sus conceptos en relación a los presentados en el libro y que formularan una explicación que respondiera a la pregunta inicial para, entonces, ser presentada a todo el grupo y nuevamente discutida.

CONCLUSIONES

La necesidad de un trabajo desarrollado a lo largo de todo un año lectivo se justifica en la medida en que se verifica la dificultad de adaptación de los alumnos a la nueva propuesta metodológica que, a diferencia del sistema tradicional, exigió un alumno activo y responsable por su propia producción. Estos alumnos debieron tomar conciencia de su nuevo papel dentro del contexto de las clases de ciencias, proceso que sucedió en tiempos diferentes para cada alumno, llevándolos así a la reflexión sobre las situaciones de aprendizaje y enseñanza con las cuales estaban acostumbrados, incluyendo la forma de evaluación, y posibilitando el crecimiento verificado por el cambio de postura en lo que se refiere a la participación y al compromiso con la propuesta presentada.

Además, el uso de temas de interés por parte de la profesora y de instrumentos de investigación, como el primer contacto, contribuyó en este proceso de cambio de postura. Los temas de interés permitieron que los alumnos trabajaran con unidades temáticas que se adecuaban a sus necesidades y curiosidades. El primer contacto, en cada situación de estudio en que fue utilizado, le posibilitó al profesor investigar y conocer las nociones que los alumnos presentaban al respecto de los conceptos que serían desarrollados, facilitando aciertos en la planificación de actividades con la intención de realmente desequilibrar a los individuos en sus certezas y llevarlos a reflexiones, desencadenando revisiones y aprendizaje.

Se cree entonces que la resolución de problemas como una acción aislada, descontextualizada y que tiene en vista tan sólo evaluar el desempeño de los alumnos, no contemplaría otros aspectos importantes y que han quedado en evidencia en este estudio, como por ejemplo, la mejora en el comportamiento de los alumnos que pasaron a comprometerse, no sólo con la realización de las tareas, sino también con la calidad de los trabajos que desarrollaban.

Se nota, por lo tanto, el cuidado que se debe tener con la planificación de las resoluciones de problemas, así como con las demás actividades, principalmente cuando éstas están vinculadas a la búsqueda de la mejoría en la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje y de las relaciones entre los individuos involucrados.

En el período inicial de la investigación, principalmente hasta la RP 3, una de las preocupaciones que inquietaban a la profesora fue la pasividad de los alumnos en lo que se refiere a participación en las actividades propuestas, por lo que la planificación, la aplicación y el acompañamiento de las clases fue dirigido, prioritariamente, hacia este aspecto que se tornaba un obstáculo para el análisis de datos. Sin embargo, con el paso del tiempo y con las acciones desarrolladas, esta preocupación inicial fue perdiendo fuerza y la profesora pudo tener a su disposición

más tiempo para la observación del comportamiento de sus alumnos en acción, hecho que favoreció la planificación de los problemas.

Se entiende que organizar las unidades temáticas de estudio y principalmente las resoluciones de problemas con la intención de realmente motivar e involucrar a los alumnos para participar en clase y, consecuentemente, comprometerse con su propio crecimiento intelectual y social, no es una tarea simple. El profesor necesita estar motivado para desempeñar el papel de investigador, el papel de quien busca incansablemente conocer e interferir en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el contexto del que forma parte.

Las estrategias utilizadas por cada grupo, las dudas levantadas durante las resoluciones, las afirmaciones al respecto de conceptos utilizados, la falta de interés o el entusiasmo por determinadas situaciones, las explicaciones formuladas tanto de forma escrita como verbal, las dudas fuera de clase, como en el intervalo entre períodos o incluso en el recreo y tantas otras situaciones en las cuales el profesor debe estar alerta, son fundamentales para la planificación, pues proporcionan elementos y datos que indican las características del grupo en estudio y le permiten al profesor reflexionar y decidir cómo serán las etapas siguientes.

Se confirma así, la relevancia de un trabajo continuo y que se va construyendo de acuerdo a la realidad de cada grupo, para poder atender las necesidades particulares por medio de situaciones que les permitan, tanto al alumno como al profesor, aprender a pensar.

La reelaboración del papel de los alumnos y de la profesora hicieron posible un cambio de comportamiento en todo el grupo, tanto en lo que se refiere a la enseñanza y al aprendizaje de conceptos, como en las relaciones entre los individuos, que pasaron a asumir responsabilidades con el grupo y consigo mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTOLFI, J-P; PETERFALVI, B; VÉRIN, A. *Como as crianças aprendem ciências*. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.
- BOGDAN, R; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.
- CONTRERAS, L.C. *La resolución de problemas, una panacea metodológica?* Enseñanza de las ciências, 1987, 5(1), p. 49-52.
- DELVAL, J. *Aprender a aprender* Campinas: Papirus, 1997.
- DEMO, P. *Ser professor é cuidar para que o aluno aprenda*. 4ª ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.
- FRISON, L.M.B. Pesquisa como superação da aula copiada. In: MORAES, R; LIMA, V.M.R. (Orgs.). *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. 2ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004, p.143-157.
- GARRET, R.M. *Resolver problemas em la enseñanza de las Ciências*. Alambique. Didáctica de las ciências experimentales, 1995, Nº5 . p .6-15.

LÜDKE, M, ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

POZO MUNICIO, J. I; PÉREZ ECHEVERRIA, M.P. *La Solución de Problemas*. Madrid: Santillana, 1994.

THE USE OF PROBLEM SOLVING AS METHODOLOGICAL STRATEGY FOR THE TEACHING OF SCIENCES IN BASIC EDUCATION AND THE BEHAVIORAL CHANGES OF THE GROUP UNDER STUDY

SUMMARY

The present work is the result of a case study performed in a state school of Rio Grande do Sul, Brazil, with 30 students of the 8th grade of the basic education, during the school year of 2007, where the Science full teacher and postgraduate at UFRGS did her research. The proposal developed aimed to substitute the knowledge transmission for a methodology based on constructivism, leveraging the problem solving, among other activities, to rethink the student's and the teacher's role, and the group's socialization. From the construction of a flexible syllabus, backed up by subjects in which the students showed interest, and the fundamental concepts indicated by the teacher, the planning of six thematic units was structured, which were constituted of different activities, totaling ten problem solving activities. In this way, this article presents some reflections on the process of creating methodological activities, its difficulties and achievements, besides the changes occurred in relation to the behavior of the group under study because of the new requirements resulting from the proposal.

Keywords: *Science teaching; problem solving; constructivism; Science syllabus.*