

Experiencia



La clase de ciencias naturales y el desarrollo de competencias para la vida en la escuela primaria

**MARISOL
RONCANCIO
LÓPEZ**

Fecha de recepción: octubre 24 de 2012 / Fecha de aprobación: 15 de noviembre de 2012

La clase de ciencias naturales y el desarrollo de competencias para la vida en la escuela primaria

Resumen :

El presente documento presenta una mirada general sobre habilidades para la vida que se desarrollan y fortalecen en las clases de ciencias naturales, se hace referencia a una experiencia de aula y sus resultados en el marco de una educación científica que propende por la formación de habilidades y competencias para la vida.

Palabras clave: educación científica, habilidades para la vida, competencias en ciencias naturales para la vida, competencias ciudadanas, educación primaria, ciencia escolar.

The science class and the development of competences for primary school life

Summary:

This document shows a general view on abilities for life that are developed and strengthened in the science class. Reference is also made about a classroom experience and its result, all framed by a scientific education which aims at building abilities and competences for life.

Keywords: scientific education, abilities for life, science class competences for life, citizen's competences, primary education, school science.

A aula de ciências naturais e o desenvolvimento de competências para vida na escola elementar

Resumo:

Este documento apresenta um olhar geral sobre as habilidades para vida que se desenvolvem e fortalecem nas aulas de ciências naturais, se faz referência a uma experiência de aula e os seus resultados no quadro de uma educação científica que propende pela formação de habilidades e competências para vida.

Palavras chave: educação científica, habilidades para vida, competências em ciências naturais para vida, competências cidadãs, educação elementar, ciência na escola.

MARISOL RONCANCIO LÓPEZ

Magister en Educación de la Universidad de los Andes. Docente
Colegio La Aurora, IED. marisol.roncancio@gmail.com

Para empezar, el diálogo escolar frente a la ciencia...

Tradicionalmente, la enseñanza de las ciencias naturales se ha asociado a la transmisión de conceptos -generalmente abstractos-, de leyes y teorías irrefutables dadas como verdades absolutas; esto, a través de “métodos” basados en una serie de instrucciones que dan cuenta de lo que se debe hacer para obtener un resultado (el aceptado por la comunidad científica).

En la escuela y específicamente en la educación primaria, el aporte de las ciencias naturales debería ser mucho más ambicioso frente a lo que se espera de los niños y los maestros, si bien el propósito fundamental de la ciencia escolar no es formar científicos, sí es necesario reflexionar acerca del valor de las competencias científicas en la vida. Por tanto, es imperativo preguntarse ¿para qué las ciencias en la escuela primaria?

El objetivo de la enseñanza de las ciencias ha cambiado en tanto han variado las necesidades de la sociedad. Sin embargo, la función social de la escuela no debe cambiar. Ante todo la escuela forma seres humanos, responsables de transformar y constituir sociedades más equitativas y justas para todos. La educación en ciencias no es ajena a este compromiso, es por tal razón que pensar en posibles respuestas a la pregunta mencionada, obliga a situarse en un contexto específico y en una realidad determinada en el aula de clase, para promover currículos incluyentes que reconozcan esas características propias de cada comunidad.

Al plantear propuestas curriculares que atiendan las políticas nacionales, distritales e institucionales, es importante recordar que la educación científica es un derecho de todos, por tanto, la escuela debe asumir compromiso frente a la promoción de una educación

científica de calidad. Macedo¹(2008), menciona por ejemplo que la UNESCO propone algunas dimensiones relacionadas con esa calidad en la educación científica: respeto de los derechos, relevancia, pertinencia, equidad, eficiencia y eficacia.

Podría esperarse que se hubieran mencionado dimensiones relacionadas con esa ciencia que a veces se presume como exacta, inflexible, hecha. No obstante, se plantean dimensiones en relación con el ser humano (aplicables a cualquier área de formación), lo que implica que ese ¿Para qué? de las ciencias en la escuela primaria, representa una oportunidad de formar seres humanos capaces de actuar en un mundo en constante cambio. Por tanto, se requiere entonces de un currículo de ciencias distinto a una mera lista de contenidos de procesos biológicos, químicos o físicos.

Las habilidades de proceso² que se plantean en el aprendizaje de las ciencias naturales Ash (2001), son útiles en la vida cotidiana de cualquier ciudadano, porque permiten construir miradas críticas y reflexivas frente a distintas situaciones que impactan comunidades o lugares con el fin de contribuir en la construcción de sociedades sustentables.

Una sociedad humana se construye en la interacción de individuos que tienen unos rasgos culturales específicos. La sociedad sustentable, de acuerdo con el programa de la UNESCO “Educating for a Sustainable

1 Macedo, B. Especialista del programa OREALC/UNESCO, Santiago.

2 Observar, cuestionar, formular hipótesis, predecir, investigar, comunicar.



future”, se caracteriza por cuatro aspectos enmarcados en cuatro dimensiones de la sustentabilidad: ecológica, social, económica y política. Dichos aspectos son:

- La gente se preocupa por los demás y valora la justicia social y la paz.
- Hay preocupación por proteger los sistemas naturales y utilizar los recursos sabiamente.
- Es valorado el desarrollo adecuado y la satisfacción de las necesidades básicas para todos.
- Se toman decisiones por medios justos y democráticos.

Por todo lo anterior, la educación en ciencias debe promover el desarrollo de habilidades necesarias para desenvolverse en diferentes situaciones de la vida, relacionadas con los desafíos de la sociedad moderna, a partir de proyectos de vida en los cuales los aprendizajes construidos en la escuela sean utilizados de manera ética y responsable.

Para apoyar los procesos de formación en ciencias de los niños y niñas que asisten a la escuela primaria, se hace necesario revisar los contenidos curriculares más pertinentes, para fortalecer su proyecto de vida y el de sus comunidades. Es por esta razón, que la selección de esos conceptos relevantes se debe hacer a la luz de una seria reflexión sobre el aporte y utilidad en la vida de los niños, por ejemplo, qué es más importante en una comunidad en la cual escasea el agua, ¿que los niños aprendan un concepto sobre ecosistemas acuáticos?, o que construyan comprensiones acerca de la importancia de conservar y valorar el recurso. Es cierto que no se deben abandonar los lineamientos y estándares nacionales, pero es importante que el maestro-quien conoce

a los niños-, determine con una mirada crítica los contenidos y estrategias más pertinentes para promover la construcción de pensamiento científico con responsabilidad social.

Adicionalmente, para planear un programa pertinente, es fundamental considerar las habilidades y competencias que han de ser aprendidas y fortalecidas a través del paso por la escuela, y que no deben centrarse sólo en competencias y habilidades de pensamiento científico. En este punto cabe referir cuatro pilares de la educación para el siglo XXI que se plantean en el informe Delors (1996): aprender a conocer, aprender a ser y aprender a hacer, sin embargo, es fundamental la convivencia como oportunidad de interacción con otros, lo que implica aprender a vivir juntos, Touraine (1997).

Hasta aquí, se ha hecho gran énfasis en la importancia de reconocer el aprendizaje de las ciencias naturales como un proceso mucho más amplio que la simple generación de experimentos en clase y aprendizajes memorísticos. A continuación se enmarca todo lo anterior en una situación de clase.

Una experiencia de aula, para la vida

Muchos elementos mencionados anteriormente son familiares para los maestros, sin embargo, podría quedar la sensación de ser un discurso más, similar a otros, que no dan cuenta de lo que ocurre en realidad en un aula de clase. Por esa razón vamos a reflexionar acerca de una vivencia real, la cual nace de la experiencia de una maestra de grado cuarto que trabaja con un grupo de niños en una escuela pública³.

Se presenta una experiencia de aula realizada con 45 estudiantes, entre 9 y 11 años (grado 4), a los que se propone trabajar sobre un tema específico: determinar la manera en que se relacionan la masa y el peso de un cuerpo. La maestra que está frente al grupo tenía un propósito en relación con el aprendizaje de sus estudiantes, ahora bien, ese propósito en qué se centraba, ¿En un concepto de las ciencias? ¿En el desarrollo de una habilidad científica? Si se asumía desde la com-

³ Experiencia realizada en una Institución pública de la ciudad de Bogotá.

preensión de algún concepto, seguramente sería masa o peso (incluso ambos), para lo cual la docente diseñó una estrategia que durante varias sesiones de trabajo permitirían llegar a una aproximación conceptual.

Para la docente fue clara la necesidad de aprovechar toda una secuencia didáctica, no sólo en la construcción de nuevos conceptos, sino para el fortalecimiento de habilidades para la vida. Lo cual, a primera vista, no es sencillo, ¿de qué manera puede integrarse el desarrollo de una actividad de ciencias naturales para aprender a conocer, a ser, a hacer, y a convivir?

Pues bien, el primer paso de la maestra en su planeación fue pensar en una actividad incluyente, es decir que permitiese la participación de todos los niños y niñas sin excepción, para lo cual fue necesario tener en cuenta el tipo de material que los estudiantes utilizarían. Es necesario destacar este hecho, dado que el material didáctico puede constituirse en un elemento de exclusión en la clase, porque algunos estudiantes podrían no tener acceso al mismo. Para la actividad, la maestra pensó entonces en materiales de fácil consecución y manipulación, además buscó que no representara riesgo para los estudiantes, como arcilla, lana, plastilina.

Posteriormente, planteó un conjunto de actividades en las cuales los niños podían fortalecer algunas habilidades que la maestra consideraba importantes. Propuso a los niños construir balanzas y dinamómetros con materiales que tenían en sus casas, incluso con ayuda de sus padres, estos instrumentos fueron utilizados en la escuela para tomar datos que se registraron en unas tablas sobre masa, peso y material. Aquí se obtuvieron datos muy subjetivos dado que los instrumentos de medida fueron contruidos de manera artesanal. Lo anterior no restó importancia a la actividad, ya que fue posible observar e identificar características de los estudiantes (creatividad, valoración de su propio trabajo, manejo de información, respeto por el trabajo de otros, entre otras).

Inicialmente, planteó una actividad de exploración en la cual los estudiantes presentaron sus ideas sobre masa y peso. Las preguntas sugeridas para este momento de la actividad fueron:

Tenemos 3 objetos: una mota grande de algodón (*la docente la mostró*), una piedra y una canica:

¿Cuál de estos tres objetos tiene más materia?, ¿por qué?

Algunas respuestas de los estudiantes fueron:

- E1⁴: la canica porque es pesada.
- E2⁵: la piedra porque tiene más masa y es muy sólida.
- E3⁶: la piedra porque pesa más.
- E4⁷: es la piedra porque tiene más masa.
- E5⁸: La piedra porque es más dura.
- E6⁹: el algodón tiene más materia porque es más grande.

Las anteriores respuestas, son una muestra de las proporcionadas por los estudiantes, solamente una estudiante afirmó que el algodón tenía más masa porque era más grande, y un estudiante afirmó que la canica era el objeto con mayor materia, los otros estudiantes respondieron que la piedra era el objeto con mayor cantidad de materia, algunos asociaron la cantidad de materia con la masa, y por esa razón respondieron que quien tenía mayor masa era la piedra. Otros estudiantes asociaron la cantidad de materia con el peso, por esa razón respondieron en términos de peso, ellos también estuvieron de acuerdo en que el objeto con mayor cantidad de materia era la piedra.

¿Cuál de estos tres objetos tiene mayor peso?, ¿por qué?

En esta pregunta, todos los estudiantes estuvieron de acuerdo en que el objeto que tenía mayor peso era la piedra, algunas razones fueron:

- E1: la piedra porque tiene más materia.
- E2: la piedra porque tiene más masa.
- E3: la piedra porque tiene más materia y masa.

⁴ Estudiante 1.

⁵ Estudiante 2.

⁶ Estudiante 3.

⁷ Estudiante 4.

⁸ Estudiante 5.

⁹ Estudiante 6.

Todas las respuestas estuvieron asociadas a la masa (también en términos de cantidad de materia), la estudiante que en la anterior pregunta había asegurado que el algodón tenía mayor cantidad de materia, en esta pregunta afirmó que el objeto más pesado era la piedra porque tenía más materia y más masa, lo que indica que no relaciona masa y peso. En esta primera sesión los estudiantes trabajaron en equipos de cuatro integrantes, cada estudiante tuvo un rol específico durante todas las sesiones.

Es posible reconocer que durante la primera sesión se desarrollaron varios procesos en los cuales cada uno de los niños tuvo la oportunidad de aprovechar lo que sabía, con el fin de lograr un propósito. Cuando el aula de ciencias se constituye en un espacio de interacción con otros y de construcción colectiva, se está formando para la ciudadanía, se ha evidenciado que los niños que participan en actividades en las cuales son parte de un equipo bajan niveles de violencia y agresión¹⁰. Al finalizar esta primera sesión, los estudiantes respondieron en cada grupo de manera escrita, la pregunta:

¿Al variar la masa de los objetos, qué ocurre con el peso?

Fueron respuestas construidas en equipo y representadas de manera escrita, esto obliga a los estudiantes a llegar a acuerdos, a conciliar y a trabajar juntos, a escucharse, a comprender que aunque no se compartan las ideas de otro es necesario argumentar el desacuerdo. Durante otra sesión la profesora llevó los niños hacia el laboratorio de la escuela, allí tuvieron la oportunidad de tomar las mismas medidas pero con balanzas y dinamómetros diseñados por empresas especializadas.

En este momento de la secuencia la profesora tuvo como propósito acercar a los niños al uso de instrumentos de medida, en los cuales debían utilizar diferentes habilidades y competencias como la interpretación de una escala, el uso adecuado de los instrumentos, el registro de datos en una tabla. Es necesario comprender que actuar de manera eficaz en el mundo implica ser hábil en procesos como los mencionados anteriormente,

por ejemplo, la interpretación de una escala puede ser útil para pesar los alimentos en el supermercado o para preparar una receta, suministrar un medicamento, interpretar la medida en un termómetro, etc.

Si bien hasta ahora se han mencionado actividades en las cuales es evidente el interés por procesos de pensamiento científico, es necesario mencionar otros aspectos paralelos. Uno de ellos es la organización de los estudiantes en equipos de 4, en los cuales cada uno tenía una responsabilidad (líder de equipo, secretario, supervisor de tiempo y supervisor de materiales).

Estos equipos no se conformaron al azar, dado que para la profesora era fundamental que los estudiantes con alguna dificultad fueran capaces de superarla en la interacción con los otros. Para algunos niños, por ejemplo, es muy difícil manifestar sus ideas frente al curso, los equipos de trabajo les dan confianza y les permiten expresar con mayor seguridad lo que piensan.

El trabajo en equipo es entonces una de las principales estrategias en la enseñanza de las ciencias, a partir de éste los niños comprenden la importancia de interactuar con otros para lograr un propósito común, lo que implica crear y discutir planes de trabajo, aprender a escuchar y debatir ideas en una relación respetuosa, a reconocer fortalezas y debilidades individuales, a ser solidarios, y en definitiva, a vivir juntos.

Todos los estudiantes tuvieron la oportunidad de interactuar con los materiales y observar qué ocurría con el peso al variar la masa. Los datos fueron registrados en las tablas, además, se utilizaron esos datos obtenidos para argumentar las respuestas a las preguntas planteadas en cada sesión. Fue interesante observar que en algunos grupos los estudiantes determinaban si existía algún posible error de medición, por ejemplo, si se había aumentado la masa de un cuerpo y en el dinamómetro no se evidenciaba un cambio en la medida, ellos discutieron las posibles razones, entre las cuales se encontraron algunas como:

- E1: es que el dinamómetro no alcanza a medir tan poquito.
- E2: sí. Está más abajo mírelo bien, yo creo que no es 0.08 Newtons, sino 0.09 Newtons.

¹⁰ Se desarrolló otro estudio en la misma institución relacionado con el aporte del programa Pequeños científicos en el desarrollo y fortalecimiento de competencias ciudadanas.

- E3: midamos bien, porque ya pusimos más masa, entonces tiene que ser más grande el peso.

Las tablas fueron una herramienta fundamental en el desarrollo de la actividad, ya que permitieron organizar la información que iban obteniendo y compararla con nueva información de cada medida. En un grupo los estudiantes completaron la tabla en forma descendente, es decir de mayor a menor masa, al confrontarla con los resultados de los otros grupos, inicialmente les criticaron que sus resultados estaban mal registrados. Sin embargo, al argumentar sus resultados, demostrando que habían empezado con una masa mayor y que a ésta le habían ido quitando masa, en la tabla se podía evidenciar que el peso también disminuía.

Durante las sesiones los estudiantes tomaron medidas de masa y peso de tres objetos distintos (arcilla, lana y plastilina), cada objeto variaba su masa para tomar medidas de masa y peso paralelamente, la tabla en la cual se registraron los datos fue:

Tabla1.
Registros de datos utilizada durante el ejercicio

Objeto	Masa (kg)	Peso (n)
Figura de arcilla 1		
Figura de arcilla 2		
Figura de arcilla 3		
Figura de plastilina 1		
Figura de plastilina 2		
Figura de plastilina 3		
Madeja de lana 1		
Madeja de lana 2		
Madeja de lana 3		

La actividad consistió en aumentar masas y compararlas con el peso para determinar lo que ocurría con éste. De un lado el propósito de la profesora era que los estudiantes construyeran una comprensión frente a esa

relación; por otro, ella permaneció atenta frente a lo que ocurrió en cada equipo para determinar si las actividades fueron lo suficientemente poderosas para generar en los niños el desarrollo de habilidades para su vida.

El propósito de utilizar instrumentos para registrar datos, está relacionado con habilidades fundamentales que permiten a los ciudadanos obtener información, organizarla e interpretarla para solucionar problemas o situaciones, pero además para sintetizarla y presentarla de diversas formas, con el fin de llevarla a más personas.

Para la profesora fue muy satisfactorio el resultado obtenido con sus estudiantes, aunque alcanzaron el objetivo de aprendizaje (sí la masa aumenta el peso aumenta, lo que significa que son medidas proporcionales), lo más significativo fue reconocer las habilidades de sus estudiantes para trabajar en equipo, para discutir sus ideas, construir planes de trabajo, proponer alternativas de solución a los problemas presentados, ser capaces de conciliar sus conflictos y construir textos orales y escritos que expresaran sus ideas, comprender símbolos e interpretar la información que éstos brindan, entre muchos otros que aquí escapan.

De esta experiencia, como de muchas otras que ocurren a diario en las aulas de clase, es posible comprender la importancia de un maestro dispuesto a desarrollar prácticas pedagógicas para la enseñanza de las ciencias, en las cuales no se olvide que la razón de ser de la escuela son las personas, que el aporte de las ciencias en la vida no está relacionado solamente con un conjunto de conocimientos terminados, sino que tiene como propósito comprender la ciencia de la vida para respetarla, valorarla y protegerla.

La formación en ciencias implica el desarrollo de habilidades para actuar en el mundo, para que los sujetos reconozcan su responsabilidad, individual y colectiva, frente al compromiso de ser mejores seres humanos a partir de los conocimientos que se adquieren en la escuela, los cuales permiten comprender el entorno de manera distinta y entender que el mundo de la vida es posible en tanto asumimos el cuidado propio y de todo aquello que nos rodea.

A manera de conclusión

Los niños y niñas tienen derecho a acceder a una educación en ciencias pertinente, de calidad, que les permita comprender de manera efectiva el mundo y sus problemas, para buscar soluciones efectivas, eso significa ser competente en espacios sociales y culturales que se transforman y crean nuevas necesidades e intereses.

Cuando se hace referencia a educación de calidad, se hace implícita la necesidad de que sea efectiva, eficiente, pertinente, justa y equitativa. Lo anterior se refleja en procesos de formación que reconozcan las necesidades de los niños y niñas, las cuales deben responder a un mundo en el cual comprender que aspectos como, por ejemplo, la importancia del auto-cuidado, el uso racional de los recursos, la planeación de proyectos en equipo, entre otros, marcan la diferencia y permiten pensar la educación científica de manera distinta, en un marco mucho más amplio y útil.

El desarrollo de pensamiento científico, coadyuva en la formación de ciudadanos y ciudadanas más críticos, reflexivos, y creativos, con una visión holística de los problemas, capaces de transformar la realidad utilizando racionalmente los recursos humanos, naturales, y tecnológicos que nos ofrece el medio. Es entonces tarea de la escuela pensar programas de formación en ciencias inclusivos, que promuevan diálogos reflexivos y críticos a partir de lo que se aprende.

La práctica pedagógica en la clase de ciencias debe transformarse, de una práctica que sólo busca la “verdad”, hacia una en la cual se haga énfasis en aspectos como la formación para la ciudadanía, el arte, la comunicación, la sociedad; es decir, dejar de lado la “ciencia para algunos” y convertirla en una ciencia comprensible que no intimide ni excluya, sino que invita a ser conocida, explorada y aprovechada en la vida cotidiana.



Referencias

- Ash, D. (2000). Las habilidades de proceso de la indagación.. *Fundamentos: una monografía para profesionales en educación en ciencias, matemáticas y tecnología. Indagación: creencias, visiones y estrategias para grados 0 a 5*. Vol. 2. National Science Foundation .
- Campanario, J. M. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias?, principales tendencias y propuestas. *Investigación científica*. Vol. 17, pp. 179-192.
- Dewey, J. (2004). “*Experiencia y educación*”. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Macedo, B. (2008). Cultura y formación científica: un derecho de todos. *Memorias V Congreso internacional de didáctica de las ciencias*.
- Maiztegui, A., et al. (2002). El papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada. *Revista iberoamericana de educación*. No. 28, pp. 129-155.
- Martín, M. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué? *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*. Vol. 1. No 2.
- Ministerio de Educación Nacional. (2007). *Orientaciones generales para la educación en tecnología*. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. (2007). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá.
- Morin, E. (2000). *Les Sept Savoirs Nécessaires À L'éducation Du Futur*. París: Seuil.