

INDAGAR EN EL ENTORNO COTIDIANO: CLAVE PARA LA FORMACIÓN CIENTÍFICA DE LOS EDUCADORES

ARÁNEGA JIMÉNEZ¹, RAQUEL y RUIZ CORBELLA², MARTA

¹ Área de Educación, Centro Universitario Villanueva, c/ Costa Brava 2, 28034-Madrid.

² Dpto. Teoría de la Educación y Pedagogía Social, Facultad de Educación, Universidad Nacional a Distancia, Paseo Senda del Rey 7, 28040-Madrid.

Palabras clave: Formación científica; Indagación; Curiosidad científica; Entorno.

OBJETIVOS

- Fomentar la formación científica de los educadores de Educación Infantil y Educación Primaria.
- Descubrir el medio como objeto de aprendizaje.
- Valorar el entorno cotidiano como fuente de conocimiento científico.
- Fomentar la curiosidad científica como clave para descubrir los fenómenos científicos del entorno cotidiano.
- Desarrollar la capacidad de interrogarse.

MARCO TEÓRICO

El rigor crítico y la curiosidad científica es uno de los ejes propuestos tanto por la LOGSE (1990) como por la LOCE (2001), al ser considerados especialmente importante en las Ciencias. Para su desarrollo resulta esencial que todo modelo didáctico y estrategia de enseñanza esté dirigido a su logro (Perales, 2000), ya que todo "cambio conceptual comporta un cambio metodológico, por lo que las estrategias de enseñanza han de incluir *explícitamente* actividades que asocien el cambio conceptual con la práctica de la metodología científica" (Gil, 1993). Lógicamente, estas actividades deberán ser abiertas, cercanas y de interés para el alumno.

Sin embargo, es una realidad que en la mayor parte de las aulas de Educación Infantil y de Educación Primaria, el currículo se centra en los contenidos conceptuales de los libros de texto, y apenas se trabaja ni la indagación, ni la curiosidad científica. Este tipo de experiencias tampoco se impulsan en los escenarios familiares, en los que cotidianamente convivimos con numerosos fenómenos científicos, de los que no somos conscientes. De esta forma, a lo largo de los años escolares, así como en otros espacios de formación, la curiosidad científica y la capacidad de indagación se van disolviendo.

Ahora bien, la indagación escolar es un recurso metodológico muy adecuado (Cañal, 1999), al permitir desarrollar todos los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales), con lo que se fomenta la curiosidad científica, la creatividad, etc. (Cañal, 1999; Tellez, 1997).

Sencillamente se trata de utilizar la curiosidad, el afán de conocimiento, ya que es algo innato a todo ser humano. Desde que nacemos exploramos nuestro medio, gracias a ese grado de curiosidad inicial que es

diferente en cada individuo, pero común a todos. Mantenerla es objeto de la educación, y el no atenderla conlleva a que se vaya apagando. Tampoco debemos perder de vista que la creatividad es diferente en las distintas etapas de vida (Pastor Sarro y Pérez Fernández, 2001), por lo que su desarrollo debe atenderse de forma diferenciada en cada momento vital.

Además, esa curiosidad, ese afán de conocimiento, ese deseo de comprender, es premisa inicial en cualquier persona para todo proceso de aprendizaje (Posse, 2004), por lo que será decisivo desarrollarla de manera que pretendan satisfacerla, y se conseguirá incrementar el afán de conocimiento e investigación, base de un aprendizaje a lo largo de la vida.

DESARROLLO

Para llevar a cabo este objetivo de la educación, resulta crucial para todo educador adquirir y desarrollar su propia curiosidad científica, y plantearse preguntas sobre los fenómenos científicos que suceden a su alrededor, a fin de que adquieran las capacidades necesarias para suscitar posteriormente esa curiosidad entre sus alumnos/as.

Con esta finalidad diseñamos los programas del área de la Didáctica de las Ciencias en la formación inicial de Magisterio, a través de pequeñas indagaciones de su entorno, aprovechando también la experiencia de los Museos de Ciencias que asumen la curiosidad científica indagatoria como la clave de su propuesta (Wagensberg, 2004; Posse, 2004; De Pablo, 2004). Además, no debemos olvidar que es estéril toda enseñanza de las ciencias que no persiga facilitar la comprensión de las cosas y fenómenos de la naturaleza (Cañal, 2004).

Al plantearnos cómo alcanzar este desarrollo propusimos centrar nuestra atención en los alumnos de 1º y 2º de Magisterio, de todas las especialidades, ya que todos ellos reciben, en algún momento de su formación, asignaturas relacionadas con el conocimiento científico o con la Didáctica de las Ciencias.

La metodología que se sigue parte de la explicación, en primer lugar, del mundo material que nos rodea, con el fin de aprender a preguntar ("preguntar a la naturaleza"), y que para que la naturaleza nos responda, lo primero que hay que saber es formular bien ese interrogante: concretar la pregunta. Además, para resolver esa cuestión hay que seguir una metodología y con ello entramos ya en la indagación científica. Ahora, para que su investigación fuera fiable, debían atender los siguientes pasos:

- formular una pregunta, en la que, finalmente, sólo quede una variable
- consultar la bibliografía necesaria
- plantear una hipótesis de trabajo
- diseñar el material y método a seguir
- realizar lo diseñado y anotar los resultados
- analizar los datos, y llegar a una conclusión

Una vez que los/as alumnos/as se familiarizaron con la indagación, se les propuso que llevaran a cabo una pequeña investigación científica "preguntando" cuestiones sencillas a su entorno cotidiano. Con el fin de no distorsionar su observación, no se les facilitaron posibles investigaciones, ni instrumentos científicos.

La primera reacción es de estupor, porque consideran que toda investigación es propia de los científicos, que se sitúa fuera de su ámbito y que nada tiene que ver con ellos. Tras hacerles ver que se encuentran rodeados de fenómenos susceptibles de ser indagados, se les pidió que observaran su entorno cotidiano y que "se preguntaran" por el por qué de nuestras acciones usuales.

El primer problema con el que se encontraron fué el de hallar una situación que llamase su atención y, una vez encontrada, formular una hipótesis en la que quedase sólo una variable con la que "jugar". Una vez resueltos estos primeros pasos, les resultó relativamente fácil realizar los demás.

A modo de ejemplo, exponemos algunos de los trabajos más significativos:

1º ¿Afecta la música a la germinación y crecimiento de las semillas de lenteja? Plantó tres semillas del mismo paquete de lentejas en tres macetas iguales y con la misma tierra, las mantuvo en el mismo lugar, y las regó con la misma cantidad de agua a la misma hora. A lo largo de un mes, les ponía distinta música durante media hora al día a cada una de ellas: a una música heavy, a otra música clásica y a la última ninguna. Su hipótesis de trabajo fue que la maceta sometida a música clásica sería la que mejor germinaría y crecería más rápido. Sin embargo después de realizar lo diseñado se encontró con los siguientes resultados: la maceta que germinó más rápido y creció más alto fue a la que no se puso música, después la de música clásica, y la de música heavy ni siquiera germinó. Conclusión: la música afecta negativamente al crecimiento de las semillas de lenteja.

2º ¿Cómo se enfría más rápido el café servido en una taza? Sirvió en dos tazas iguales el mismo café recién salido de una cafetera. A una de ellas le echó cierta cantidad de leche nada más servir el café y a la otra le echó esa misma cantidad de leche pero pasado un minuto. Como patrón de medida usó su propio paladar. Al probar las dos tazas de café descubrió que se había enfriado más el café de la taza a la que se le había echado la leche pasado un minuto. Conclusión: el café se enfría antes solo.

3º ¿Influye la temperatura del agua en la espuma generada, al mezclar ésta con detergente líquido? Su hipótesis de trabajo fue que a mayor temperatura del agua sería mayor la cantidad de espuma generada. Vertió la misma cantidad de agua a diferentes temperaturas 13º C, 24º C, 42º C (estas temperaturas las tomó con un termómetro de bañera, de las que se usan para los bebés), y cerca 100º C (llevando el agua a ebullición), en 4 botellas de plástico iguales. A continuación, vertió la misma cantidad de detergente líquido en todas las botellas, las agitó con la misma fuerza y midió la espuma generada. Conclusión: su hipótesis de trabajo se confirmó, y la botella que generó más espuma fue la que tenía agua a mayor temperatura, y la que produjo menos espuma fue la de temperatura menor.

4º ¿Afecta al crecimiento del geranio las sustancias que lleve el agua con la que se riega? Para ello tomó dos macetas casi idénticas de geranio, y las situó en la misma ubicación. A una la regó con agua de hervir patatas y a la otra con agua del grifo. Su hipótesis de trabajo era que la planta regada con agua de hervir patatas crecería mejor. Después de tres meses comprobó que su hipótesis de trabajo se cumplió y la planta regada con agua de patatas estaba más vigorosa, con las hojas más tersas y brillantes.

5º ¿Qué tipo de papel conserva el pan fresco durante más tiempo? Tomó cuatro rebanadas iguales de pan de molde. Una la envolvió en papel de aluminio, otra en papel de plástico transparente, otra en papel de periódico, y la última no la envolvió en nada. Situó las cuatro en la encimera de la cocina, y como instrumento de medida utilizó su tacto. El resultado fue que la rebana sin envolver se endureció a los dos días, la envuelta en papel de periódico a los 5 días, la de papel de aluminio a los 6,5 días, y de papel de plástico a los 7 días. Conclusión: el envoltorio que mejor conserva el pan es el de plástico, pero con muy poca diferencia respecto al de aluminio.

CONCLUSIONES

La satisfacción de los/as alumnos/as ha sido una constante a lo largo de esta experiencia, a la vez que destacamos como claves de esta actividad las siguientes constantes:

- Descubrieron multitud de situaciones cotidianas susceptibles de indagación.
- Se iniciaron en la interrogación y aprendieron a formular preguntas, lo que incrementó su capacidad de preguntarse por los sucesos cotidianos.
- Aprendieron a delimitar las variables que inciden en el fenómeno a estudiar.
- Consultaron bibliografía sobre los fenómenos que se plantearon.
- Aprendieron a formular conclusiones.

- Aprendieron el valor del rigor en toda investigación científica, así como la importancia de la documentación científica.
- En muchos casos tuvieron que inventarse un patrón de medida no estándar, que, en ocasiones, fueron sus propios sentidos.
- Percibieron que casi todos los contenidos pueden ir asociados a pequeñas indagaciones de nuestro entorno.
- Descubrieron la gran motivación que suponen estas pequeñas indagaciones.
- Apreciaron que esas conclusiones suponen, muchas veces, un cambio conceptual para ellos mismos.
- Aprendieron que de ese aprender a interrogar su entorno cotidiano, resultan nuevos aprendizajes.
- Vieron que el realizar pequeñas indagaciones con sus futuros escolares dependerá sólo de su voluntad.

En definitiva, aprendieron a valorar la curiosidad científica y la capacidad de indagación como fuente de aprendizaje y el entorno cotidiano como un elemento cercano en la Didáctica de las Ciencias, capaz de generar aprendizajes significativos.

BIBLIOGRAFÍA

- CAÑAL, P. (1994) Los ámbitos de investigación como organizadores del conocimiento escolar en la propuesta curricular Investigando Nuestro Mundo. *Investigación en la Escuela*, Vol. 23, pp.87-94.
- CAÑAL, P. (1999) Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la Escuela*, Vol. 38, pp.15-36.
- CAÑAL, P. (2004) Las plantas, ¿fabrican sus propios alimentos? Hacia un modelo escolar alternativo sobre la nutrición de las plantas. *Alambique*, Vol. 42, pp.55-71.
- DE PABLO, P.(2004) Qué ciencia enseñar y cómo hacerlo. *Cuadernos de Pedagogía*, Vol. 340, pp.64-67.
- GIL, D. (1993) Contribución de la Historia y de la Filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 11 (2), pp.197-212.
- PASTOR SARRO, S. y PÉREZ FERNÁNDEZ, P. (2001) Estudio de la variación del pensamiento divergente en Física según la edad de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 19(1), pp. 57-66.
- PERALES, F.J. (2000) Didáctica de las Ciencias Experimentales. En RICO, L. y MADRID, D (Eds.), *Fundamentos Didácticos de las áreas curriculares*, Madrid, Síntesis.
- POSSE, P. et al. (2004) El método como curiosidad. *Cuadernos de Pedagogía*, Vol. 340, pp.60-63.
- TELLEZ, G. (1997) La investigación científica y el Festival de la Ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. extra V Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, pp. 109-110.
- WAGENSBERG, J. (2004) Esa herramienta de cambio. *Cuadernos de Pedagogía*, Vol. 340, pp.56-59.