

CONCEPCIONES DE CIENCIA: UNA MIRADA A LOS INVESTIGADORES DE LA UNAM

MARÍA EUGENIA ALVARADO RODRÍGUEZ, FERNANDO FLORES CAMACHO

Introducción y planteamiento del problema

En la últimas tres décadas se ha visto un incremento en las investigaciones en torno a la enseñanza de la ciencia, abordándose desde diferentes enfoques teóricos y modalidades metodológicas, así encontramos estudios realizados en torno a las concepciones previas, o preconceptos, en lo que toca a la naturaleza de la ciencia entre otros encontramos los reportes de: (Dusch, (1985, 1988); Lederman (1983); Aguirre (1990); Campanario (1999, 2003); Fernández I., Gil, D., Vilches A., Valdés P., Cachapuz A., Praia, J., Salinas, J., (2003), Flores (2004). Un gran ausente que detectamos en los estudios revisados fueron los relacionado con las concepciones de ciencia tanto de maestros como de alumnos, pero son casi inexistentes los estudios realizados con investigadores.

Por tal razón, entre otras nos propusimos efectuar una investigación en dos momentos diferentes, con investigadores de la UNAM, en el primero indagamos sobre las concepciones epistemológicas, axiológicas e históricas de 45 investigadores de la Coordinación de la Investigación Científica (Alvarado y Flores 2001) y en el segundo momento investigamos sobre las concepciones epistemológicas de 41 investigadores de ambas coordinaciones (ciencias y humanidades), para fines de esta presentación nos centraremos en el segundo.

Con el supuesto de que las concepciones de ciencia de los investigadores influyen en la formación de los estudiantes y las siguientes preguntas ¿Cómo se ha enseñado la ciencia en la UNAM? y ¿que aspectos intervienen y determinan su

situación actual? una investigación en la cual buscamos: Analizar cuáles son las concepciones o concepción de ciencia que se maneja en la enseñanza universitaria, a decir de sus investigadores.

Metodología

En primer lugar se llevó a cabo un estado del arte sobre las concepciones de ciencia a nivel nacional e internacional, entre los trabajos más relevantes podemos señalar: Rubba et al, (1981); Rowell y Cawthorn (1982); Aikenhead et al, (1992); Rampal (1992); Ryder et al, (1999); Aguirre et al, (1990); Lederman & Zeindler (1987); Palmquist (1997); Roth & Lucas (1997); Lederman et al, (2002); Tsai (2002), todos ellos reconocidos por sus aportes en el plano teórico y metodológico.

En lo referente a las investigaciones que abordan a los científicos e investigadores, encontramos en primer lugar que los reportes en torno a las concepciones de ciencia con investigadores son prácticamente nulos, en segundo lugar entre los que podemos citar se encuentran: Kimbal (1968), Rampal (1992), Porlan (1998), Nott y Wellinton (1998), Flores et al. (2000), Alvarado (1998, 2005), Alvarado y Flores (2001), motivo por el cual para el desarrollo de las guías de entrevista de la investigación nos apoyamos en aquellas que reportan estudios realizados con docentes en funciones y futuros docentes (Rampal, 1992; Porlan, 1998; Nott y Wellinton, 1998; Flores et al., 2000) .

Para indagar sobre las concepciones de ciencia de los investigadores, se determinaron tres ejes, tres contextos de análisis, con cinco enfoques epistemológicos, que a continuación se describen:

Los tres ejes de análisis y organización:

- Concepciones de ciencia: Origen y desarrollo.
- Enseñanza de la ciencia: Formación de cuadros.
- Imágenes de ciencia que se enseñan y difunden.

En el primer eje, Concepciones de ciencia. Origen y desarrollo, se buscó indagar sobre las concepciones sobre la ciencia con las que surge la UNAM y los cambios que estas han tenido a lo largo de su historia, así como identificar si algunas concepciones coexisten.

El segundo eje, el de la enseñanza de la ciencia, se explora sobre la formación de cuadros y que concepciones de ciencia reciben y posteriormente podrían llegar a reproducir.

El tercer eje estudia las imágenes de ciencia que la Universidad proyecta, de manera explícita o implícita, a través de las diferentes actividades.

Una vez que se propusieron los ejes generales, se sugirieron tres contextos de análisis que se enuncian a continuación con el número de categorías que se incluyen en cada uno.

- Contexto de Descubrimiento, seis categorías.
- Contexto de justificación, cinco categorías.
- Contexto Naturaleza, estructura, progreso y finalidad de la ciencia, siete categorías.

El análisis de las categorías se realizaría en cinco grandes enfoques:

- Empirismo Inductivo
- Positivismo Lógico
- Racionalismo
- Racionalismo Crítico
- Contextualismo Relativismo

Las entrevistas

Con los ejes, contextos y enfoques planteados se elaboró una guía de entrevista semi-estructurada, la cual fue aplicada a 41 investigadores investigadores de la UNAM, en el estudio piloto fueron 11, en la muestra definitiva de la Coordinación de Investigación Científica (20 investigadores) y de la Coordinación de Humanidades (10). Las entrevistas se transcribieron, se procesaron los datos. Para el reporte se asignó una clave a cada uno de los investigadores entrevistados, por ejemplo el primer investigador del Instituto de Matemáticas se le asignó el 1M, al segundo investigador del Instituto de Biología se le asignó el 2B y así sucesivamente, una vez analizada la información se retomaron algunas respuestas textuales de las ideas expresadas por los investigadores para fundamentar los resultados obtenidos.

Para este trabajo hemos seleccionado el primer eje que corresponde a las concepciones de ciencia. Con tal fin de la guía de entrevista seleccionamos las siguientes preguntas:

¿Cuáles considera que son las concepciones (ideas) de ciencia que predominan en la actualidad en el área científica de su especialidad?

¿Qué tradición científica o concepción de ciencia identifica que haya influido en su formación científica?

¿Considera que las concepciones de ciencia que usted posee son compartidas por otros investigadores, con los que trabaja?

Resultados

En primer lugar mostraremos las ideas expresadas por los investigadores de la Coordinación de la Investigación Científica y posteriormente expondremos lo propio de la Coordinación de Humanidades.

1. Concepciones de ciencia de los investigadores de la Coordinación de la Investigación Científica:

Por las respuestas expresadas por dos investigadores (1Q, 3B) se les ubico, en el empírico inductivo, uno de ellos señalo, por ejemplo, que: “La concepción de ciencia es la de una ciencia sin fronteras, una ciencia universal, la ciencia no es otra cosa más que la verdad de todos los fenómenos naturales”.

La concepción de ciencia de nueve investigadores (1F 2F CA 1B 2B 4B 2Q 4Q 2CN) se considero por la orientación de las ideas expresadas que se encontraban en el positivismo lógico, por considerarlo de gran relevancia, presentamos lo expresado por algunos investigadores: “La ciencia como una actividad basada en el método científico que trata de entender los fenómenos naturales abarcan todo y entenderlo todo”.

“Es una ciencia muy disciplinada, muy rigurosa, formal, muy cuantitativa y sujeta a la experimentación”

“Lo que hacemos los investigadores es contribuir con aportaciones al conocimiento científico, a la ciencia, lo realizamos a partir de los programas de investigación y el estudio, ampliando cada vez más la visión y la información que tenemos, el conocimiento se va acumulando conforme nosotros vamos estudiando una y otra vez, mientras más se trabaje con ellos más conocimientos tenemos. El conocimiento es acumulativo”.

Por la orientación de sus ideas dos investigadores (1A 2A) fueron ubicados en el racionalismo quienes señalaron que: “Hacemos ciencia pura, no tenemos ninguna aplicación directa, todo lo que hacemos, descubramos, los resultados que saquemos no tendrán aplicación directa en la sociedad. Somos una ciencia observacional que va de la teoría a la observación y hace predicciones”.

Las respuestas de tres investigadores (4F 1CN 3M), permitió ubicarlos en el contextualismo relativismo, uno de los investigadores, por ejemplo, señaló lo siguiente: “Mi concepción de ciencia es la creación de nuevos conocimientos, de nuevas herramientas de trabajo y con ella se va ampliando la teoría incluso hasta se llega a cambiar, no es estática, está en constante cambio, la ciencia se basa en la curiosidad, en preguntar, en la capacidad de asombro, en la creatividad de nuevas ideas en hacer de la ciencia un modo de vida”. En estrecha relación con las concepciones de ciencia de los investigadores se encuentra la tradición científica y expresan como fueron formados y que ella ha orientado de alguna manera su ejercicio como investigadores.

Por la orientación de sus ideas, doce investigadores (1B 2B 3B 4B 1A 2A 1Q 2Q 4Q 2F 4F 1CN) fueron ubicados en el empirismo inductivo, uno de los investigadores señaló que: “La tradición que influye en mí es la materialista como corriente de pensamiento y en el desarrollo de la ciencia, las aportaciones y los descubrimientos dan lugar posteriormente a las tecnologías”. Es por demás interesante señalar que es la única categoría en la cual doce investigadores coinciden en que han sido formados bajo este enfoque.

2 Concepciones de ciencia de los investigadores de la Coordinación de Humanidades

Por las ideas expresadas seis investigadores (F1 F2 F3 S1 E1 L2) fueron ubicados en el contextualismo relativismo uno expresó: “La ciencia es una empresa muy compleja digamos con muchísimos agentes que convergen muchos aspectos, tiene muchos aspectos distintos, los aspectos son: los conceptuales, los conceptos de justificación o validación de las hipótesis de las ideas científicas, pero otro aspecto muy importante es como van evolucionando incluso los mismos criterios con los que

evaluamos, lo que cuenta como una buena teoría científica y eso es cuando ya incluso se modifica la manera de concebir un campo de investigación, no nos podemos encerrar en una sola concepción de ciencia” F3.

En relación a la tradición científica encontramos que es una categoría en la cual coinciden cuatro investigadores lo cual resulta por demás interesante, si consideramos que son pocas las respuestas en las que se presentan las ideas expresadas por más de tres investigadores.

Por la orientación de sus ideas cuatro investigadores (F2 S1 E1 L2) fueron ubicados en el **contextualismo relativismo**, uno de los investigadores, por ejemplo señalo que: “La tradición científica viene de sus maestros y su desarrollo profesional y que hay como una tradición previa en la que uno está parado y desde ahí se da el desarrollo entonces entran las creencias, hipótesis la manera en las que manipulamos los objetos, las prácticas, los intereses, hay elementos sociales que ejercen una presión para resolver esos problemas. La idea misma de ciencia ha evolucionado sus maneras de investigar y de preguntarle a la naturaleza, sacar la información, entonces los mismos métodos es algo que ha evolucionado y en las distintas disciplinas hay distintas formas de investigar”.(F2).

Las concepciones de ciencia y la tradición científica que han expresado los investigadores nos permite ver a través de su propia experiencia algunos aspectos de los procesos de cambio que vive la ciencia desde que es una actividad profesional y las diferencias y similitudes entre los dos Subsistemas de Investigación de la UNAM.

A manera de conclusión

El estudio de las concepciones de ciencia es un campo de investigación que se ha abierto en los últimos años, ya que muestra las implicaciones no solo para la enseñanza

de la ciencia, sino también para la educación en general, consideramos que es necesario el estudio de las concepciones epistemológicas de los investigadores y la diversidad de enfoques que estas implican ya que los investigadores podrían reflexionar y tener una mayor claridad de su participación en los procesos educativos, tales como la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, la participación de los alumnos en los avances de la ciencia, en los diferentes espacios universitarios sean; las aulas, los laboratorios, y buscar las consecuencias, e implicaciones de esos procesos educativos.

Cuadro de concentración

Concepción epistemológica	Investigación Científica	Humanidades
Empirismo - inductivismo	1Q, 3B	
Positivismo lógico	1F,2F, CA, 1B, 2B, 4B, 2Q, 4Q, 2CN	
Racionalismo	1A 2 A	
Contextualismo Relativismo	4F 1CN 3M	F1 F2 F3 S1 E1 L2

Referencias Bibliográficas

- Aikenhead, G. & Ryan, a., (1992). The development of a new instrument: “Views on Science-Technology-Society”(VOSTS), *Science Education*, 76(5), 477-491.
- Aguirre, J. M. Haggerty, S. & Linder, C. J., (1990). Student-teachers’ conceptions of science, teaching and learning: a case study in preservice science education, *International Journal of Science Education*, 12(4), 381-390.
- Alvarado, R. M. E., (1998). “La concepción de la ciencia en la UNAM, Su enseñanza”, Tesis de maestría, UNAM, FFyL., División de Posgrado, México, 264.
- y Flores F.(2001), “Concepciones de ciencia de investigadores de la UNAM. Implicaciones para la enseñanza de la ciencia” en, *Perfiles Educativos*, XXIII (92), México, CESU_UNAM.

- Alvarado R. M. E., (2005), *Desarrollo y Concepciones de Ciencia en la UNAM*, Tesis de Doctorado, UNAM, FFyL., División de Estudios de Posgrado, México, 288.
- Campanario, J. y Moya A., (1999), ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias*, 17 (2) 179 – 192.
- , (2003), Contra algunas concepciones y prejuicios comunes de los profesores universitarios de ciencias sobre la didáctica de las ciencias, *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2) 319 – 328.
- Duschl, R. A., (1985), Science education and philosophy of science: Twenty-five years of mutually exclusive development, *School Science and Mathematics*, 87, 541-555.
- , (1988), Abandoning the scientist legacy of science education, *Science Education*, 72, 51-62.
- Fernández I., Gil, D., Vilches A., Valdés P., Cachapuz A., Praia, J., Salinas, J., (2003), El olvido de la Tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol.2 N° 3.
- Flores F., *et al* (2004) Conocimientos Básicos e Imagen de la ciencia de los profesores de ciencia de secundaria. Reporte de Investigación. UNAM Financiamiento SEP
- , López, Á., Gallegos L., & Barojas J., 2000. Transforming science and learning concepts of physics teachers. *Science Education* Vol. 22(2), 197 – 208
- Kimball, M. E., (1967-68). Understanding the nature of science: a comparison of scientist and science teachers, *Journal of Research in Science Teaching*, 2,3-6
- Lederman, N., (1983), “Delineating classroom variables related to students’ conceptions of the nature of science” *Dissertations abstracts international*, (45), 483 A (university Microfilms N° 84 – 10, 728.
- , & Zeidler, D., (1987). Science teachers’ conceptions of the nature of science: do they really influence teaching behavior, *Science Education*, 71, 721-734.
- Nott, M. y Wellington, J., (1998). Eliciting, interpreting and developing teachers’ understandings of the nature of science, *Science & Education*, 7(6), 579-594.
- Palmquist, B. C. & Finley, F., (1997). Preservice teachers’ views of the nature of science during a post baccalaureate science teaching program, *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 595-615.

- Porlan, R. Rivero. A. y Martín del Pozo, R., (1998). Conocimiento Profesional y epistemología de los profesores II, *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 271-288.
- Rampal, A., (1992). Images of science and scientist: a study of school teachers' view I: Characteristics of scientists, *Science Ed* Roth, W. & Lucas. K., (1997). From "truth" to "invented reality": a discourse analysis of high school physics students' talk about scientific knowledge, *Journal of Research in Science Teaching*, 34,145-179.
- Rowel, J. A. & Cawthron, E., (1982). Images of science: an empirical, study, *European Journal of Science Education*, 4(1),79-94.
- Rubba, P., Horner, J. & Smith, J., (1981). A study of two misconceptions about the nature of science among junior high school students, *School Science and Mathematics*, 81, 221-226.
- Ryder, L., Leach, J. & Driver R., (1999). Undergraduate science students' images of science, *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 201-219.
- Tsai, CH. CH., (2002), "Nested epistemologies: science teachers Belief of teaching, learning and science" Vol 24 No. 8771- 783.