

# CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS Y DE APRENDIZAJE DE DOCENTES DE CIENCIAS

XÓCHITL BONILLA PEDROZA Y LETICIA GALLEGOS CÁZARES

## Introducción

La relación de la naturaleza de la ciencia y algunas variables de enseñanza y aprendizaje forman parte de un campo polémico de investigación, en cuanto a que buscan dilucidar la existencia o no de la articulación entre las concepciones de los profesores sobre la naturaleza de la ciencia, aprendizaje y enseñanza. Entre estas investigaciones están las realizadas por: Brickhouse (1990); Gallagher (1991); Lederman 1992; Aguirre, Haggerty y Linder 1990; Skamp, Cross, & Muller (2001); Gwinbi (2003) y Casa & Luengo (2004), etc.

Otros estudiosos del campo mencionan que los profesores no pueden aplicar teorías o técnicas estandarizadas que indican autoridades o corrientes pedagógicas (Gimeno Sacristán, 1998; Pozo y Gómez, 1998; Flores, *et al* 2000 Gallegos *et al.* 2004), sino que las modifican de acuerdo con sus propias concepciones científicas, epistemológicas, pedagógicas, psicológicas y axiológicas.

Con el propósito de contribuir con esta área de estudio se realiza la investigación “Las Actividades Didácticas Bajo La Posible Influencia De Las concepciones Epistemológicas Y De Aprendizaje De Los Docentes De Ciencias”, la cual contempla la posibilidad de identificar las ideas de los docentes -tanto epistemológicas como de aprendizaje- con una gama amplia de enfoques y categorías utilizadas por Bonilla, 2003, lo

que permitió equiparar los pensamientos de los mismos con alguna precisión y buscar su articulación con las actividades didácticas.

En esta ponencia damos a conocer únicamente los resultados sobre las concepciones en cuanto a la Naturaleza de la ciencia y del Aprendizaje (NOS y LOS por sus siglas en Inglés) y su posible articulación

### **Metodología**

Este trabajo se sustenta en una investigación de campo en el que se aplicaron dos cuestionarios a 313 docentes de ciencias (física, química y biología) de secundaria del Estado de Morelos; uno para averiguar las concepciones de los profesores sobre la NOS y otro para indagar las concepciones sobre el LOS.

### *Instrumentos*

Los instrumentos se elaboraron a partir de los cuestionarios utilizados por Bonilla, (2003). El de la NOS se conformó con 11 preguntas: 5 para las categorías del contexto de Descubrimiento, 3 para las categorías del contexto de Justificación y 3 para el contexto de Organización y Desarrollo de la Ciencia; cada cuestión presentó 5 alternativas, una para cada enfoque: empirismo (E), positivismo lógico (PL), racionalismo (R), Racionalista crítico (RC) y constructivismo o relativismo (C), así como una alternativa que decía “otra” y un espacio que permitió al maestro justificar su elección

El cuestionario sobre el LOS se estructuró con 8 preguntas: 3 del contexto de Caracterización; 4 del contexto de Desarrollo y 1 del de Propósitos; con alternativas para de

cada uno de los diferentes tipos de aprendizaje: Mecanicista (M), Descubrimiento (D), Significativo (S) y Constructivismo (C).

### *Análisis de datos*

Basados en los perfiles de Bachelard (1984) y en los de Mortimer (1995) se definieron los perfiles (NOS y LOS) de los profesores, utilizando la metodología desarrollada por Gallegos y Garritz (2006) y Flores *et al* (2005) que dan cuenta de cómo los perfiles individuales, pueden ser utilizados para la determinación de los perfiles promedio grupales (ver gráfica 1 y 2).

La información obtenida sobre las concepciones de la NOS fue organizada en 10 cúmulos (clusters) tal y como se muestra en la tabla 1. De cada cúmulo se elaboraron y analizaron los perfiles individuales y promedio. Cada cúmulo presenta un arreglo particular de relaciones entre las concepciones de la NOS y del LOS.

## **Resultados**

Se describen a manera de ejemplo dos grupos:

### ***Grupo 6***

Considera al 15% de la población (48 docentes); tocante a la NOS el empirismo tienen mayor representatividad (33%), le siguen el positivismo lógico (18%) y el racionalismo crítico (13%), a continuación se encuentra el racionalismo (8%) y en último lugar esta el constructivismo (2%). Podemos representar el perfil de la NOS como: 33E, 18PL, 13RC, 8R, 2C.

Respecto al aprendizaje encontramos que el más elevado es el significativo (29%), le siguen con muy poca diferencia el asociacionismo (28%) y el constructivismo (26%) y al final tenemos al de descubrimiento (15%). De manera sintética podemos representar el perfil del LOS para este grupo como: 28A, 15D, 29S, 26C. En la gráfica 3 pueden observarse los dos perfiles correspondientes al este grupo.

### ***Grupo 8***

Representa el 12% de la población total (37 docentes), con relación a la NOS el porcentaje más alto corresponde al empirismo (29%) le sigue el positivismo lógico (25%) y el constructivismo (23%) a continuación con poca diferencia, se encuentra el racionalismo crítico (17%) y por último el racionalismo (6%). El perfil promedio queda representado como: 29E, 25PL, 17RC, 6R, 23C.

Respecto al aprendizaje en este cluster tenemos el mayor porcentaje en el descubrimiento (49%), le sigue el constructivismo (28%) y en última posición se encuentran el asociacionismo y el significativo (11%). Perfil promedio: 11A, 49D, 11S, 28C. En la gráfica 4 pueden observarse los perfiles del grupo. En la tabla 2 se aprecian los perfiles promedio de cada grupo.

### **Tendencias**

Los perfiles de la NOS muestran inclinación hacia el E y el PL como posición dominante (grupos). Solamente en dos grupos (6 y 10) también muestran al C como relevante.

Se encontraron 4 tendencias dominantes en los perfiles del LOS:

- a. En tres grupos (1, 2, y 3) las concepciones muestran un porcentaje elevado de los enfoques D y S (24%), sin embargo el grupo 3 también muestra una clara tendencia hacia el A.
- b. Tres grupos (4, 6 y 7) aparecen con una tendencia elevada en el S y C (35%), aunque en el grupo 6 también se manifiesta el enfoque A.
- c. Otros tres grupos (5, 8 y 12) manifiestan una tendencia a usar los enfoques D y C (39%), aunque en el grupo 10 también aparece el A.
- d. Un grupo (9) muestra tendencia a usar los enfoques A y D

Se hace notar que en dos grupos (6 y 10) la NOS y el LOS muestran al constructivismo con un porcentaje relevante (27%)

### **Articulaciones**

Cuando en la NOS el empirismo se encuentra dentro de las 2 primeras posiciones, encontramos un porcentaje elevado en el asociacionismo dentro del LOS (1, 2, 3, 6, 7, 9 y 10).

Si los porcentajes más elevados son el empirismo y el positivismo lógico en la NOS, encontramos altos porcentaje en los enfoques de descubrimiento y significativo del LOS (1, 2, 3, 4, y 5)

Si encontramos en las concepciones de la NOS el enfoque constructivista, también lo encontramos en el LOS, por lo que podríamos decir que influye en la tendencia hacia el constructivismo en el aprendizaje.

En 8 de los 10 grupos los enfoques racionalismo y racionalismo crítico tienen los más bajos porcentaje de respuesta y al parecer no tienen una relación directa con algún enfoque del LOS. En la tabla 3 se muestran las articulaciones mencionadas.

## **Conclusiones**

- Se aprecia una cierta tendencia entre los enfoques de la NOS y del LOS, lo que indica que si bien no existe una relación uno a uno entre enfoques si está presente dentro de un rango de posibilidades de los aprendizajes asociacionista, cognoscitivista (descubrimiento y significativo) y constructivista.
- Se aprecia de manera general una preferencia por los enfoques empirista y positivista lógico en NOS, las cuales se relacionan con las cuatro tendencias encontradas en LOS; sin embargo en dos tendencias (b y c) se encuentra presente el enfoque constructivista mezclado con otras posturas de aprendizaje (74% de la muestra), lo que podría implicar que los docentes están mas familiarizados con el discurso actual sobre el aprendizaje que con el epistemológico.
- En particular el grupo 6 y el 10 (27% de la muestra) presenta el enfoque constructivista tanto en la NOS como en LOS, lo que podría implicar que las concepciones de la LOS están influenciadas por el constructivismo de NOS.

## **Referencias**

- Aguirre, J. M., Haggerty, S. and 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.
- Bachelard, G. (1984) *La filosofía del no*, Amorrortu Editores, Buenos Aires.

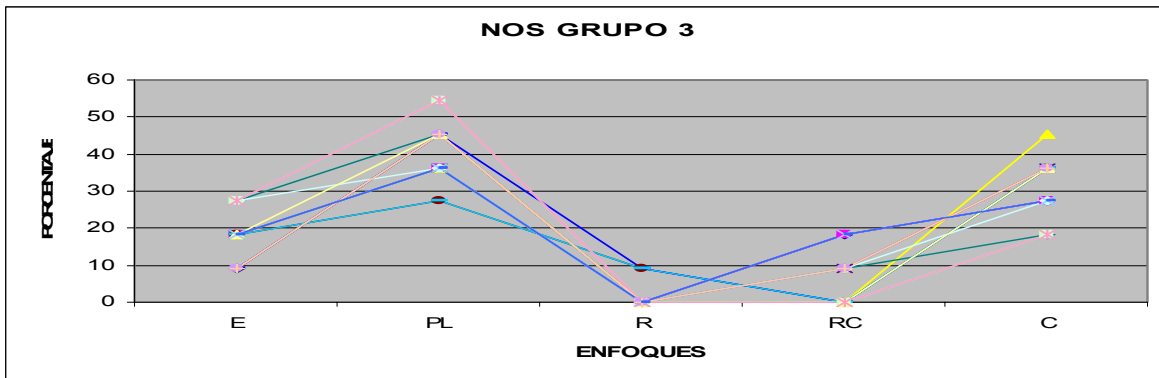
- Bonilla X. (2003) *Concepciones epistemológicas, de aprendizaje y evaluación de los docentes de ciencias naturales, de la Escuela Normal Superior de México*. Tesis de Maestría en Pedagogía .Universidad Pedagógica Nacional.
- Brickhouse, N. (1990). Teacher's beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of teacher Education*, 41 (3), 53-62.
- Casa G. L M. y Luengo G. R., (2004), Representación del conocimiento y aprendizaje. Teoría de los conceptos nucleares en *Revista Española de Pedagogía* año LXII enero abril No- 227, 59-85.
- Flores, F., López, A., Gallegos, L. y Barojas, J., (2000), Transforming science and learning concepts of physics teachers, *International Journal of Science Education*, 22(2), 197-208.
- Flores, F.; Gallegos, L.; Bonilla, X.; Reyes, F.; García, B.; Cruz M.; Ulloa, N.; Alvarado, E.; López, L.; Soto, J. (2005)...*Perfiles y Orígenes de las concepciones de ciencia de los profesores de ciencias naturales*. Reporte de Investigación Diciembre 2005 CCADET UNAM.
- Gallagher, J. J. (1991) Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and belief about the philosophy of science. *Science Education*, 75 (1) 121-123.
- Gallegos C. L.; Flores C. F; Valdez A. S., (2004), Transformación de la enseñanza de la ciencia en profesores de secundaria. Efectos de los Cursos Nacionales de Actualización. En *Perfiles Educativos Tercera Época V XXVI Núm. 103*, 7-37.
- Gallegos, L. y Garritz, A. (2007) Los perfiles de modelos como una representación individual y grupal de las concepciones de los estudiantes en Pozo y Flores *Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje de la ciencia*. Edit Antonio Machado. Madrid, España
- Gimeno S. (1998) *El currículo una reflexión sobre la práctica*. 6ª Edic. Madrid Morata
- Gwinbi, E. (2003),“ A study of the association of attitudes to the philosophy of science with classroom context, academic qualification and professional training, amongst a level biology teachers in Hwearare , Zimbab” in *Journal Science Education*. V 25 no 4, 469-488.

- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research, *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (4), 331 – 359.
- Mortimer, E. F. (1995) “Conceptual change or conceptual profile change?” In *Science & Education* 4, 267-285
- Pozo, J. I. y Gómez C. M. A. (1998) *Aprender y enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Ediciones Morata, S. L. Madrid.
- Skamp, K.; Cross, S. Muller A., (2001), Student teachers conception about effective primary science teaching: a longitudinal study in international, *Journal of Science education*. V. 23 N 4.



## TABLAS Y GRAFICAS

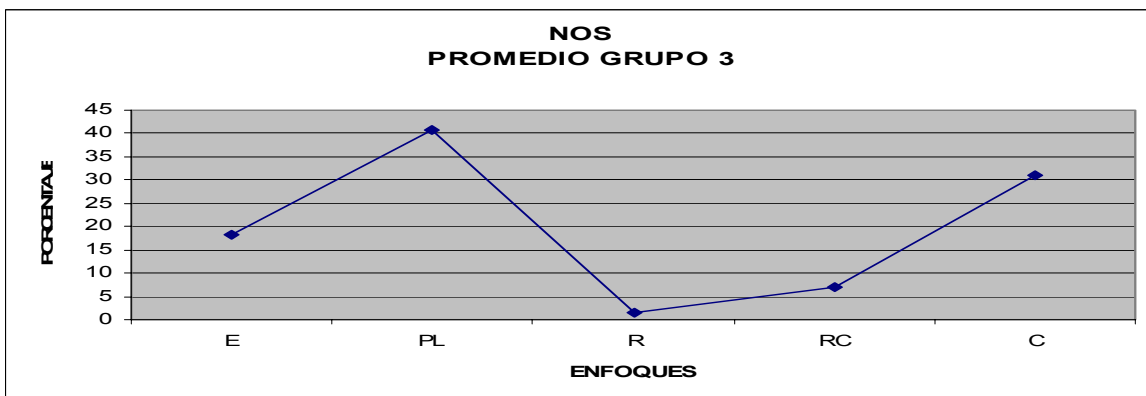
Gráfica 1



E Empirismo, PL Positivismos lógico, R Racionalismo; RC Racionalismo Crítico y C Contextualismo

Se puede apreciar el conjunto de perfiles individuales que pertenecen a un grupo, en el cual se ve una clara influencia del positivismo lógico.

Gráfica 2



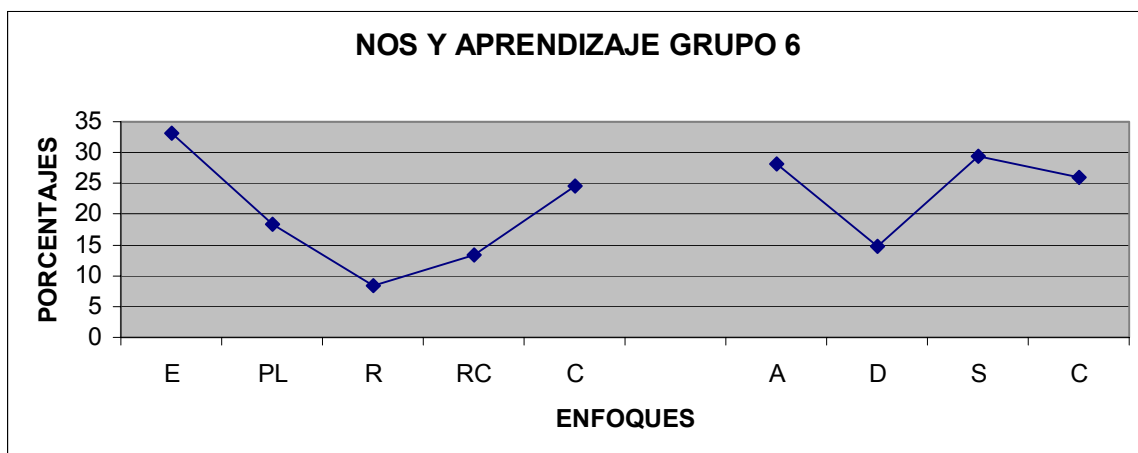
E Empirismo, PL Positivismos lógico, R Racionalismo; RC Racionalismo Crítico y C Contextualismo

Este perfil promedio representa al grupo de docentes que se encuentran en el grupo 3 y se obtuvo a partir del promedio de los perfiles de todo el grupo.

**Tabla 1**  
**Grupos En El Ámbito Conceptual De La NOS**

Grupo	Número de docentes	Porcentaje
1	31	10 %
2	21	7%
3	21	7%
4	29	9%
5	48	15%
6	48	15%
7	35	11%
8	37	12%
9	4	2%
10	39	12%
<b>Totales</b>	<b>313</b>	<b>100%</b>

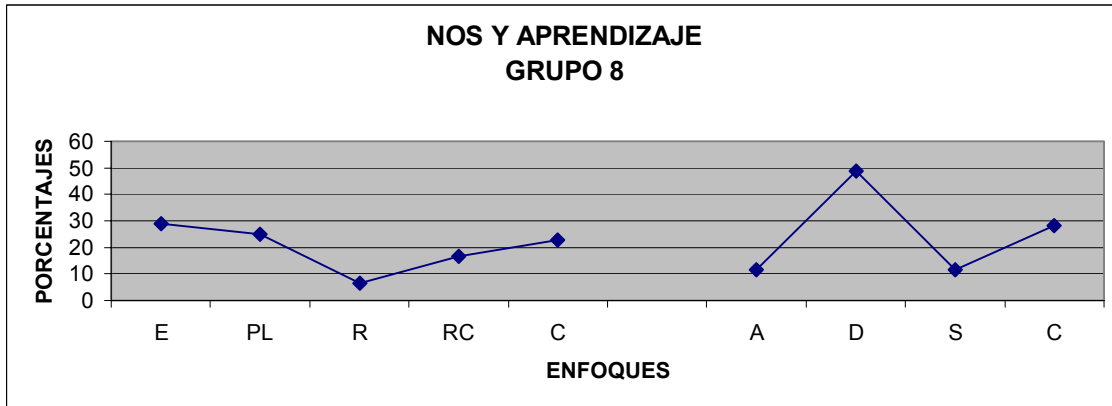
**Gráfica 3**



**E Empirismo, PL Positivismo lógico, R Racionalismo; RC Racionalismo crítico y C Contextualismo**

**A Asociacionismo, D Descubrimiento, S Significativo y C Constructivismo**

**Gráfica 4**



**E Empirismo, PL Positivismo lógico, R Racionalismo; RC Racionalismo crítico y C Contextualismo**

**A Asociacionismo, D Descubrimiento, S Significativo y C Constructivismo**

**Tabla 2**  
**Perfiles promedio sobre la NOS y el LOS**

<b>Group</b>	<b>Representation of the main profile of NOS and LOS</b>
<b>1</b>	<b>NOS:</b> 48E, 27PL, 5R, 11RC, 6C; <b>LOS:</b> 19A, 27D, 49S, 5C.
<b>2</b>	<b>NOS:</b> 51E, 29PL, 5R, 8RC, 5C; <b>LOS:</b> 13A, 62D, 21S, 4C.
<b>3</b>	<b>NOS:</b> 21E, 59PL, 4R, 7RC, 9C; <b>LOS:</b> 24A, 35D, 22S, 19C.
<b>4</b>	<b>NOS:</b> 22E, 45PL, 9R, 8RC, 13C; <b>LOS:</b> 11A, 14D, 49S, 25C.
<b>5</b>	<b>NOS:</b> 23E, 26PL, 11R, 17RC, 21C; <b>LOS:</b> 9A, 15D, 14S, 61C.
<b>6</b>	<b>NOS:</b> 33E, 18PL, , 8R, 13RC, 25C; <b>LOS:</b> 28A, 15D, 29S, 26C.
<b>7</b>	<b>NOS:</b> 49E, 29PL, 6R, 6RC, 12C; <b>LOS:</b> 18A, 14D, 20S, 47C.
<b>8</b>	<b>NOS:</b> 29E, 25PL, 6R 17RC, 23C <b>LOS:</b> 11A, 49D, 11S, 28C
<b>9</b>	<b>NOS:</b> 61E, 30PL, 2R, 2RC, 2C; <b>LOS:</b> 63A, 34D, 3S, 0C.
<b>10</b>	<b>NOS:</b> 21E, 32PL, 10R, 10RC, 25C; <b>LOS:</b> 27A, 22D, 15S, 37C.

**E Empirismo, PL Positivismo lógico, R Racionalismo; RC Racionalismo crítico y C**

**Contextualismo**

**A Asociacionismo, D Descubrimiento, S Significativo y C Constructivismo**

**Tabla 3**

**Posibles articulaciones entre las concepciones**

Tendencias en la NOS		Tendencias en el LOS
Empirismo	→	Asociacionismo
Empirismo y Positivismo Lógico	→	Descubrimiento y Significativo
Constructivismo	→	Constructivismo