



---

**El Cine, Documentales Y Naturaleza De Las Ciencias En La Formación Profesores**  
**Cinema, Documentaries And The Nature Of Science In Teacher Training**  
**Cinema, Documentários E A Natureza Da Ciência Na Formação Docente**

Andrea Aristizabal<sup>1</sup>

Royman Pérez Miranda<sup>2</sup>

**Resumen**

A continuación, se presenta una experiencia formativa que relaciona el cine y los documentales como contexto para vincular la naturaleza de las ciencias (NOS) en la formación inicial y avanzada de profesores. Investigaciones en el campo destacan la importancia de este conocimiento en los docentes, puesto que es parte fundante de su quehacer y discurso profesional. Sin embargo, muchas veces la vinculación o el establecimiento de relaciones entre los fundamentos epistemológicos con los hechos o fenómenos científicos se pueden convertir en obstáculos en el discurso del docente, por la complejidad conceptual que implica la comprensión de algunas corrientes filosófico-epistemológicas. En consecuencia, los profesores no las vinculan en sus discursos y prácticas, lo que ocasiona que la enseñanza de las ciencias continúe atrapada en modelos tradicionales, carentes de reflexiones de nivel metateórico. La propuesta formativa/experiencial que aquí se presenta desde recursos audiovisuales, les permite a los docentes conocer la diversidad de escenarios y personas que han contribuido al desarrollo científico, sus obstáculos, sus efectos en la sociedad y en la naturaleza.

Los resultados arrojados desde las voces de los docentes, indican que se abre un panorama distinto de la imagen ciencia, de los protagonistas y de su actividad. Puesto que se establecen relaciones más claras entre los fundamentos meta teóricos y las interpretaciones o recreaciones que se le hacen al material audiovisual. Esto ha permitido que los docentes reconfiguren sus discursos y prácticas de enseñanza con efectos favorables en sus estudiantes.

---

<sup>1</sup> Universidad de Córdoba. Correo: [andreaaristizabalf@correo.unicordoba.edu.co](mailto:andreaaristizabalf@correo.unicordoba.edu.co)

<sup>2</sup> Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). Correo: [royman@pedagogica.edu.co](mailto:royman@pedagogica.edu.co) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7414-7580>



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

---

**Palabras Claves:** Formación de profesores, Naturaleza de las ciencias, cine y documentales.

### **Abstract**

Next, a formative experience is presented that relates cinema and documentaries as a context to link the nature of sciences (NOS) in initial and advanced teacher training. Research in the field highlights the importance of this knowledge in teachers, since it is a fundamental part of their work and professional discourse. However, many times the link or establishment of relationships between epistemological foundations with scientific facts or phenomena can become obstacles in the teacher's discourse, due to the conceptual complexity involved in understanding some philosophical-epistemological currents. Consequently, teachers do not link them in their discourses and practices, which causes science teaching to continue to be trapped in traditional models, devoid of reflections at the metatheoretical level. The formative/experiential proposal that is presented here from audiovisual resources, allows teachers to know the diversity of scenarios and people that have contributed to scientific development, its obstacles, its effects on society and on nature.

The results thrown from the voices of the teachers indicate that a different panorama of the science image, of the protagonists and of their activity is opened. Since clearer relationships are established between the meta-theoretical foundations and the interpretations or recreations that are made of the audiovisual material. This has allowed teachers to reconfigure their discourses and teaching practices with favorable effects on their students.

**Keywords:** Teacher training, Nature of science, cinema and documentaries.

### **Resumo**

De seguida, é apresentada uma experiência formativa que relaciona o cinema e o documentário como contexto de articulação da natureza das ciências (NOS) na formação inicial e avançada de professores. Pesquisas na área destacam a importância desse conhecimento nos professores, pois é parte fundamental de seu trabalho e discurso profissional. No entanto, muitas vezes a vinculação ou o estabelecimento de relações entre os fundamentos epistemológicos com fatos ou fenômenos científicos podem tornar-se obstáculos no discurso do professor, devido à complexidade conceitual que envolve a compreensão de algumas correntes filosófico-epistemológicas. Conseqüentemente, os professores não os vinculam em seus discursos e práticas, o que faz com que o ensino de ciências continue preso a modelos tradicionais, desprovidos de reflexões no nível



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

metateórico. A proposta formativa/experiencial que aqui se apresenta a partir de recursos audiovisuais, permite aos professores conhecer a diversidade de cenários e pessoas que têm contribuído para o desenvolvimento científica, os seus obstáculos, os seus efeitos na sociedade e na natureza.

Os resultados lançados das vozes dos professores indicam que se abre um panorama diferente da imagem da ciência, dos protagonistas e da sua atividade. Uma vez que se estabelecem relações mais claras entre os fundamentos metateóricos e as interpretações ou recriações que se fazem do material audiovisual. Isso tem permitido aos professores reconfigurarem seus discursos e práticas pedagógicas com efeitos favoráveis sobre seus alunos.

**Palavras-chave:** Formação de professores, Natureza da ciência, cinema e documentários.

## **Introducción**

El interés e importancia que se le otorga a la naturaleza de las ciencias, de ahora en adelante NOS, está vinculada con los procesos de formación de profesores, quienes directamente hacen posible que los propósitos de su inclusión tengan el efecto que se espera de acuerdo con las finalidades del campo y los intereses de las naciones. En la actualidad se aboga por la preparación de profesores que posibiliten una mejor educación científica en la población y por humanizar las ciencias (Scheffler, 1973; citado por Matthews, 1997) al presentarle a los estudiantes la diversidad de escenarios y personas que han contribuido al desarrollo científico en el pasado y una comunidad que sigue trabajando en el presente. A nivel curricular se recomienda incluir asignaturas que permitan discutir sobre la ciencia, su filosofía y la educación científica de acuerdo con los procesos de desarrollo de los países; que les permita a los profesores desarrollar pensamiento crítico y generar nuevas posturas del conjunto de conocimientos científicos, sus formas de investigación y de producción, así como los efectos en el desarrollo económico y social de las naciones en general, produciendo procesos de enseñanza más interesantes y argumentados para sus estudiantes,

En cuanto a los materiales de apoyo, se ha evidenciado por ejemplo que los libros de texto no han contribuido al interés y necesidades de formación sobre la NOS. Frank & Lundsted (1935) citados por Niaz (2012) encontraron que la mayoría de los textos incluyen por ejemplo la historia de la ciencia como una reseña de biografías de científicos que poco deja identificar los procesos de cambio, provocando poco o nada de interés e importancia por la historia de las ciencias y sus relaciones metateóricas.



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario.  
ISSN 2619-3531.

En efecto, como mecanismo para superar las anteriores dificultades, la estrategia que aquí se presenta, asume como principio lo que plantea Lakatos. I. “*Historia, sin la epistemología, es ciega; y la epistemología sin historia es vacía*”. En algunos programas curriculares de formación de licenciados de ciencias, los espacios académicos de la historia se ven por separado del espacio académico de epistemología y/o filosofía de las ciencias, y en otros programas se ve como un solo espacio académico que lo denominan historia y epistemología de las ciencias. Lo que hace que el formador de formadores construya estrategias formativas que le permitan transitar curricularmente entre espacios académicos por separados o en conjunto. Sin embargo, autores como Duschl (1985), Matthews (1997), Mc Comas (2011), Höttecke, Henke, & Riess (2010) Niaz (2012), Aduriz-Bravo, (2001, 2003, 2005) sostienen que ésta vinculación para tenga los efectos que se esperan, se requiere trabajar en su esencia como Naturaleza de las Ciencias, (NOS) es decir desde sus relaciones metateóricas (historia, epistemológica y sociología de las ciencias).

En consonancia con lo anterior, aquí se presenta un aporte didáctico, para hacer enseñable la NOS en los programas de formación inicial y avanzada de docentes, puesto que es un componente medular en la formación en ciencias de la población en general.

### **Metodología**

Los propósitos formativos de este espacio curricular se centran en los siguientes aspectos:

- Contribuir al cambio de la imagen de ciencia en los profesores y en sus respectivos educandos.
- Hacer de la naturaleza de las ciencias (NOS) un dispositivo argumentativo, de discusión, reflexión y análisis en las actividades de aula, que propenda por valorar el conocimiento científico, sus protagonistas, sus alcances y limitaciones.
- Incorporar en las prácticas de aula y en su ejercicio profesional en general argumentos metateóricos, otorgando un nuevo valor y sentido a la enseñanza de las ciencias.

De acuerdo con los anteriores propósitos, se realiza una selección de las corrientes epistemológicas clásicas que han contribuido a “ver” la actividad científica y sus protagonistas, en diferentes momentos. Cada corriente vincula nuevos lenguajes y procedimientos que se constituyen en visores de dicha actividad.

La estrategia de trabajo con los docentes se centra en las siguientes actividades e instrumentos de recolección de información:

- De manera individual o grupal, se realiza la lectura preliminar de la corriente (se toma



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

inicialmente como referencia el libro: *Qué es esa cosa llamada ciencia*, de Chalmers A. (1976) y los libros de los autores de cada corriente).

- Para favorecer la comprensión de la corriente epistemológica y establecer las relaciones entre el nuevo lenguaje y los episodios históricos, se complementa con una película y/o documental, en el que se hacen evidentes cada uno de los aspectos y dimensiones de la corriente.
- De manera independiente el docente, con base en los dos recursos (lectura y video) se les presenta unas preguntas de reflexión, discusión y comprensión, que se presentan en la tabla 1. que son discutidas desde estrategias cooperativas y colaborativas en la sesión de clase.
- Para finalizar de manera individual o grupal, cada estudiante, como estrategia de apropiación de los discursos metateóricos realiza una reconstrucción histórica de un concepto estructurante en la enseñanza de las ciencias. Bajo la premisa “*Que no te cuenten la historia, reconstrúyela*” (Aristizábal, 2018) Esta reconstrucción vincula a los profesores, no solo de manera conceptual, sino afectiva con la actividad científica, sus protagonistas y sus efectos en determinados momentos históricos.

A continuación, se presentan algunas corrientes que se trabajan con los docentes. En la primera columna se delimitan las corrientes epistemológicas a trabajar, en la segunda, el material audiovisual de apoyo, y en la tercera, las preguntas de discusión y reflexión individuales y grupales, en las que se requiere establecer relaciones entre las lecturas realizadas y el material audiovisual.

<b>Corriente Epistemológica</b>	<b>Película documental de apoyo.</b>	<b>y/o de</b>	<b>Preguntas de Discusión y reflexión con base en las lecturas y material audiovisual (Instrumento 1 de recolección de información a modo de taller).</b>
<b>EMPIRISMO</b>  Qué es esa cosa llamada Ciencia.  A.Chalmers (2000).	Película <b>LA CREACIÓN.</b>  Presenta la vida, actividad y dilemas morales de Charles Darwin.	<b>LA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar que es un “hecho”.</li> <li>- Explicar qué significa “la base objetiva de la ciencia”.</li> <li>- Enunciar y explicar cuatro postulados que fundamentan el Empirismo.</li> <li>- Desde el empirismo enunciar algunas características de una observación (plantee un ejemplo).</li> <li>- De qué depende una observación.</li> </ul>



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describa tres características entre Enunciados y Hechos.</li> <li>- Cómo se llega a la construcción de una teoría.</li> <li>- Qué función tienen los experimentos antes de la teoría y qué limitaciones presentan.</li> <li>-Cuál es el lugar de las hipótesis en los experimentos y en las consolidaciones de una ley o teoría</li> <li>- Explique las ventajas y limitaciones de la inducción para explicar el macro mundo y el micro mundo.</li> </ul>
<p><b>La lógica de la Investigación Científica</b> Karl Popper (1934).</p>	<p><b>Película: Einstein and Eddington</b> Presenta el proceso de comprobación/falsación de la teoría de la relatividad de Albert Einstein.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar cómo llegar Popper decidir que las teorías científicas son falsables.</li> <li>- Qué argumentos presentan los falsacionistas para decir que: la observación es guiada por la teoría y los presupuestos.</li> <li>- Qué es una teoría y que elementos ha de poseer.</li> <li>- Explique por qué perdura una teoría.</li> <li>- Explique las razones y con un ejemplo desde un episodio de la ciencia porque decae una teoría.</li> <li>- Explicar por qué la teoría de la Relatividad no puso ser falseada y produjo progreso científico.</li> <li>- Enunciar 5 debilidades del Falsacionismo de Popper (puede recurrir a ejemplos).</li> </ul>
<p><b>La metodología de los programas de Investigación Científica</b> Imre Lakatos (1978).</p>	<p><b>Película: Y LA BANDA SEGUIA TOCANDO</b> Presenta la controversia entre dos comunidades científicas sobre los estudios relacionados con el VIH.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qué ha de entenderse por programas de investigación Científica.</li> <li>- Qué principios fundamentan el cinturón protector.</li> <li>- Describa y explique de qué está constituido un programa de investigación.</li> <li>- Describa y explique de qué esta conformado el núcleo central.</li> <li>- Describa y explique en que consiste las heurísticas Positivas.</li> <li>- Describa y explique en que consiste las heurísticas negativas.</li> <li>- Describa y explique en que consisten las hipótesis auxiliares.</li> </ul>





**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describa y explique las inconsistencias teóricas de los programas de investigación científica.</li> </ul> <p>De acuerdo con la película <i>Y la banda seguía tocando</i>. desarrolle el siguiente modelo, para explicar el VIH.</p> <div style="text-align: center;"> </div>
<p><b>Estructura de las revoluciones científicas</b></p> <p>Thomas Kuhn (1964).</p>	<p>Documental <b>BLACKHOLES Al límite del Conocimiento.</b></p> <p>Presenta a dos comunidades científicas, una teórica y otra experimental que intentan explicar la naturaleza de los agujeros negros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qué es una teoría como estructura.</li> <li>- Qué es una teoría.</li> <li>- Qué diferencias hay entre teoría y paradigma.</li> <li>- Qué significa el concepto de comunidad desde T. Kuhn.</li> <li>- Qué significa el concepto de ciencia revolucionaria</li> <li>- Explicar desde el documental: Pre- ciencia - ciencia normal - crisis - revolución - nueva ciencia normal - nueva crisis</li> <li>- Cómo se hace evidente la historia interna y externa, y la ciencia social desde el estudio de los Agujeros Negros.</li> </ul>
<p><b>Modelos y Modelización en</b></p>	<p>Documental: <b>MAS ALLÁ DEL COSMOS UN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué es un modelo científico y para qué sirven?</li> </ul>



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

<p><b>ciencias.</b></p> <p>Ronald Giere (2000) y Agustín Aduriz-Bravo (2005).</p>	<p><b>SALTO CUANTICO</b></p> <p>Describe y explica a través de modelos el entrelazamiento cuántico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describa las características que ha de poseer un modelo para que sea válido y aceptado en las ciencias.</li> <li>- Enuncie tres aportes de Giere R., para caracterizar y validar un modelo científico.</li> <li>- Establezca tres relaciones (diferencias y semejanzas) entre un modelo y una teoría.</li> <li>- Establezca tres relaciones (diferencias y semejanzas) entre un modelo y una modelización</li> <li>- De acuerdo con el documental: Un salto cuántico y realizar el cuadro de clasificación de los modelos.</li> </ul> <p><b>Clasificación de Modelos.</b></p> <table border="1" data-bbox="737 884 1375 1184"> <thead> <tr> <th data-bbox="737 884 894 1073">Descripción del Modelo. (verbal y gráfico)</th> <th data-bbox="894 884 1105 1073">Clasificación: Icónico/simbólico o analógico.</th> <th data-bbox="1105 884 1279 1073">Nivel de organización: Molar, molecular o eléctrico.</th> <th data-bbox="1279 884 1375 1073">Qué explica o predice</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="737 1073 894 1108">1</td> <td data-bbox="894 1073 1105 1108"></td> <td data-bbox="1105 1073 1279 1108"></td> <td data-bbox="1279 1073 1375 1108"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="737 1108 894 1144">2</td> <td data-bbox="894 1108 1105 1144"></td> <td data-bbox="1105 1108 1279 1144"></td> <td data-bbox="1279 1108 1375 1144"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="737 1144 894 1184">3</td> <td data-bbox="894 1144 1105 1184"></td> <td data-bbox="1105 1144 1279 1184"></td> <td data-bbox="1279 1144 1375 1184"></td> </tr> </tbody> </table>	Descripción del Modelo. (verbal y gráfico)	Clasificación: Icónico/simbólico o analógico.	Nivel de organización: Molar, molecular o eléctrico.	Qué explica o predice	1				2				3			
Descripción del Modelo. (verbal y gráfico)	Clasificación: Icónico/simbólico o analógico.	Nivel de organización: Molar, molecular o eléctrico.	Qué explica o predice															
1																		
2																		
3																		

Una vez realizadas las actividades anteriores, como actividad complementaria se realiza una reconstrucción histórica recurriendo a fuentes primarias y secundarias siguiendo los siguientes lineamientos:

**Instrumento 2. “Reflexiones metateóricas en torno al concepto, hecho o fenómeno (incluir aquí el contenido científico seleccionado)**

**Contextualización del momento histórico**

- *Análisis de las condiciones sociales, económicas, culturales y políticas de la época en el contexto local y global y su influencia en la aportación científica.*
- *Información del (los) científico(s) y su aportación científica.*
- *Lenguaje empleado y aclaración de significados.*
- *Instrumentos desarrollados o inventados para la época.*
- *Experimentos desarrollados asociados a la teoría o modelo científico.*



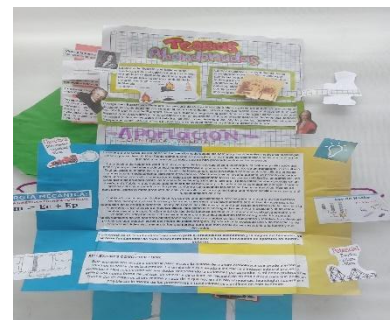


Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario.  
ISSN 2619-3531.

- *Obstáculos y dificultades que se tuvieron que superar*
- *Análisis de las Teorías o modelos abandonados.*
- *En el momento Histórico: ¿Qué se intentó resolver con la formulación de la temática? ¿Qué no resolvió? ¿Cuáles fueron sus vacíos?*
- *Análisis de las Teorías o modelos abandonados.*
- *¿Cómo fue presentada esa temática?*
- *¿Cuál fue su forma de aceptación?*
- *¿Qué propuesta la sustituyó?*
- *¿Qué discusiones se suscitaron con su formulación?*
- *Reflexiones personales:*
- *¿Qué aportes y reflexiones como profesor(a) le generó reconstruir y analizar los momentos históricos? ¿Qué nuevas perspectivas en formas de pensar, sentir y actuar, se generaron y cuál sería su incidencia en su ejercicio profesional?*

La anterior reconstrucción la presentan a través de un material visual elaborado a mano, en el que le imprimen elementos no solo conceptuales y estéticos que le otorgan valor cognitivo, procedimental y actitudinal.

A continuación, se presentan algunas evidencias de las reconstrucciones históricas.



## Conclusiones

Incluir recursos didácticos audiovisuales en los espacios académicos relacionados con la naturaleza de las ciencias, permite que los docentes en formación inicial y avanzada tengan



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

mejor actitud y disposición de aprender y comprender las diversas corrientes epistemológicas presentadas, incluso desarrollan perspectivas diferentes de la actividad científica y sus protagonistas en los distintos momentos históricos. Este tipo de experiencias instala de manera distinta los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias, tanto en la formación de profesores como en esas nuevas generaciones de estudiantes.

La enseñanza de fenómenos y conceptos científicos se pueden realizar desde discursos metateóricos contextualizados como películas y documentales, puesto que este material audiovisual permite establecer relaciones más comprensibles y concretas, que a veces puede tornarse complejo en los libros de texto y se abandonan por la misma razón. Una experiencia de formación desde esta perspectiva, no solo contribuye a reconocer la ciencia desde todas sus dimensiones y momentos, sino que genera interdisciplinariedad de conocimientos y saberes, otorgándole un nuevo valor, sentido y conciencia de lo que ocurrió y ocurre actualmente.

## Referencias

- Adúriz-Bravo, A., 2001, Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias, en línea en <http://www.tdx.cesca.esTDX-1209102-142933/>, Bellaterra, Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Adúriz-Bravo, A. (2003). La epistemología en la formación de profesores de ciencias. *Revista educación y Pedagogía*. Vol. 18 pág. 27-36.
- Adúriz-Bravo, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Editorial fondo de cultura económica. Argentina.
- Aristizábal, F. A. Aristizábal, A. (2018). Fortalecimiento de la identidad profesional docente mediante la interacción en una comunidad de desarrollo profesional a través del uso de la historia de la ciencia. Tesis doctoral para optar el título de doctor en Educación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Chalmers A. (1.983). *Qué es esa cosa llamada Ciencia*. Arbor. Madrid.
- Duschl, R. A. (1985). Science Education and Philosophy of Science Twenty-Five Years of Mutually Exclusive Development. *School science and mathematics*, 85(7), 541-555.
- Höttecke, D., Henke, A., & Riess, F. (2010). Implementing History and Philosophy in Science Teaching: Strategies, Methods, Results and Experiences from the European



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

---

HIPST Project. Science {&} Education, 21(9), 1233–1261.  
<https://doi.org/10.1007/s11191-010-9330-3>

Matthews, M. R. (1997). Scheffler Revisited on the Role of History and Philosophy of Science in Science Teacher Education, 159–173.

McComas, W. F. (2011). The history of science and the future of science education, 37–53.

Niaz, M. (2012). Filosofía de la química o historia y filosofía de la ciencia como guía para comprender, 1–4.