



Tesis

**Las ideas acerca de la implementación del área de ciencias naturales.
Un estudio en profesores de física química y biología del tercer ciclo
de la Educación General Básica**

Tesis de Magister

Autor: María Teresa Ferrero de Roqué

Programa: Magister en Educación en Ciencias Experimentales. Universidad de Alcalá. España.
Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. Argentina.

Directora: Gertrudis Campaner. Universidad Nacional de Córdoba.

Asesora: Carmen Peme – Aranega. Universidad Nacional de Córdoba.

Dirección: Facultad de CEFyN. Dpto. de Enseñanza. Universidad Nacional de Córdoba.

Fecha: Febrero de 2003

Desde distintos ámbitos en educación, se ha señalado que toda propuesta de transformación curricular está mediatizada por la acción del profesor y por los obstáculos inherentes al sistema educativo. La que se inicia en la Provincia de Córdoba a partir de la implementación de la Ley Federal de Educación significó para el Área de Ciencias Naturales un pasaje trascendente y abrupto. Desde un currículo históricamente disciplinar a uno por áreas de conocimiento, sumado a una implementación sin la capacitación que un cambio de esta magnitud demanda. Lo cual genera en los docentes "obstáculos" que son resueltos desde las ideas construidas en la práctica.

Una línea en didáctica de la ciencia vinculada a los procesos de transformación curricular, es la asociada al estudio del pensamiento del profesor como agente clave en todo proceso de cambio. Existe cierto consenso desde el campo de la investigación, respecto a la construcción del conocimiento en profesores: los docentes, al igual que los alumnos, construimos ideas pedagógico-didácticas desde la cotidianeidad. Esta investigación tuvo como propósito identificar y describir las ideas de los profesores de física,

química y biología del tercer ciclo de la escolaridad obligatoria vinculadas a la implementación del área de Ciencias Naturales.

Nos centramos, en una primera etapa, en las ideas conscientes o explícitas, lo cual posibilitaría sugerir acciones a partir de las necesidades formativas del profesorado desde la perspectiva de que sean los docentes -al seno de las comunidades educativas-, los generadores de un proceso gradual de transformación hacia una "reflexión en la acción orientada".

La construcción del marco teórico basó el análisis en dos ejes: las ideas del profesor y las formas de organizar un currículo de ciencias. Desde esta perspectiva, visualizamos que en el desarrollo del vasto campo referido a las teorías personales de los profesores se observa un número significativo de trabajos; siendo menor los que refieren a aspectos del currículum. Por ello, la juzgamos una línea de interés y de trabajo creciente, en la cual situamos esta investigación.

El segundo eje: la forma de organizar los contenidos en el currículum, demandó la construcción de un marco teórico profundo. Se conside-

ró fundamental la caracterización de los distintos "formatos" (ciencias separadas, ciencias integradas y coordinadas) para determinar conceptualmente las categorías de análisis de la variable y su posterior operacionalización en proposiciones, a la hora de elaborar el instrumento. Se analizaron distintas posturas teóricas vinculadas a la organización de los contenidos en el currículum de ciencias y su grado de relación para de la enseñanza. Se profundizó en la discusión disciplina-interdisciplina en el ámbito científico y escolar, y en el análisis de algunos diseños curriculares jurisdiccionales de distintas provincias argentinas -tomados al azar-, atendiendo a las disciplinas y a su grado de relación en el área de Ciencias Naturales, tercer ciclo de la EGB -objeto de estudio de esta tesis-, para luego profundizar en el de la provincia de Córdoba.

Vinculando los dos ejes teóricos, se crearon cuatro perfiles posibles de profesores respecto a la forma de concebir el área: disciplinar; ciencias integradas, ciencias coordinadas y un cuarto -que surge como consecuencia de la implementación, sin instancias de capacitación adecuadas de los docentes en servicio-, que denominamos "híbrido" porque mantiene el modelo disciplinar y reduce el trabajo en el área a una "prueba areal" como respuesta a las demandas del sistema.

El problema objeto de la investigación fue el siguiente:

¿Qué ideas tienen los profesores del tercer ciclo de la Educación General Básica (Ciclo Básico Unificado) de física-química y biología acerca del trabajo en el área de Ciencias Naturales?

En base a lo expuesto y al problema planteado, surgieron dos interrogantes fundamentales:

¿Es posible utilizar el marco teórico desarrollado y las categorías determinadas para caracterizar las ideas de los profesores acerca del trabajo en el área de ciencias naturales?

¿Qué metodologías, procedimientos e instrumentos resultan más pertinentes para caracterizar las ideas explícitas de los profesores?

Para realizar este estudio, se optó por una metodología de tipo descriptivo que integra elementos cualitativos y cuantitativos. Se deter-

minó como población de interés a todos los profesores de física, química y biología a cargo de estas disciplinas en el Ciclo Básico Unificado (CBU), equivalente al tercer ciclo de la escolaridad obligatoria (EGB3) de una localidad de la provincia de Córdoba. La población se subdivide en grupos o estratos más pequeños considerando la disciplina que enseñan. Se piensa previamente en tres subgrupos: profesores de física, de química y de biología, que se reducen al iniciar el estudio a dos: biología (14 profesores) y física, química o Físicoquímica (28 profesores), pues el mayor porcentaje (89%) ha cursado el Profesorado en Matemática, Física y Química.

A la luz del marco teórico vinculado a formatos curriculares, se elaboró un sistema de categorías conceptualmente que a criterio del autor, son relevantes. Éstas sintetizan los principales componentes de un diseño curricular que deberían contemplarse para la definición de indicadores a fin de acercarnos a las ideas didácticas explícitas de los profesores. Las categorías refieren a: 1) Selección de contenidos (S), 2) Secuenciación de contenidos (SEC), 3) Actividades de enseñanza (A), 4) Evaluación (E). La evaluación del proceso de enseñanza se incluye en la categoría "planificación" concebida como tarea del equipo docente que integra el área. 5): Enfoque-contexto por el que se opta (ENF): ciencia pura, ciencia aplicada. 6) Planificación como tarea (P).

Las categorías se operacionalizaron en proposiciones para el diseño de una escala tipo Likert, centrada en el sujeto, ordinal y aditiva en la cual se considera favorable la visión de área como ciencia coordinada pues está condicionada por el contexto. El instrumento utilizado permitió valorar la actitud de los profesores hacia la variable en estudio y realizar distinciones de grado entre los individuos, en tanto admite que el sujeto en la situación de prueba se sitúe en forma explícita a lo largo de la variable. Desde el marco teórico-metodológico que sustenta la investigación es pertinente, dadas las características mismas de las ideas explícitas -concebidas como sistemas en evolución que pueden ser analizadas teniendo en cuenta su complejidad en un gradiente que no necesariamente es homogéneo. Asimismo, es compatible con una muestra amplia de sujetos y con la téc-

nica utilizada en el análisis de datos: análisis de conglomerados no jerárquico tipo Cluster. La validación y confiabilidad del instrumento se dio al interior del proceso mismo de construcción y por la naturaleza de la técnica estadística multivariante utilizada.

Previamente se realizaron entrevistas a “grupos de interés”, conformados por expertos que participaron de la elaboración de las propuestas curriculares de la provincia de Córdoba y a tres profesores de física, química y biología de la población en estudio. Las entrevistas se caracterizaron por un protocolo no estructurado, abierto, basado “en un guión de temas” con libertad de órdenes. Se instituyeron en una fuente para la formulación de las proposiciones de la escala, atendiendo a dos aspectos fundamentales: a) realizar un análisis “a priori” de las categorías determinadas por el investigador para caracterizar las ideas de los profesores b) facilitar la conversión de los textos de las proposiciones a un lenguaje sencillo. Con relación a los expertos se pretende retomar elementos de las entrevistas para elaborar proposiciones. El análisis de datos se realizó en dos etapas: a) análisis de los puntajes y tabulación de la escala en una matriz codificada, b) análisis estadístico, en el cual se utiliza la técnica multivariante conocida como *Análisis Cluster* o *Análisis de Conglomerados tipo Cluster*. Esta técnica de aprendizaje no supervisado, es pertinente por su naturaleza exploratoria y la existencia de una gran cantidad de variables (declaraciones o proposiciones de la escala) con una complejidad de relaciones (ideas de los profesores).

El algoritmo utilizado fue K-means y se aplicó a la matriz de distancias euclídeas entre individuos. Aunque la escala de las variables (proposiciones) disponible es ordinal, el método aplicado se puede considerar una aproximación, como en todos aquellos casos en los que, métodos paramétricos son aplicados a datos previamente transformados a rangos. Utilizando el criterio de la reducción de la suma de suma de cuadrados dentro de grupos, se seleccionaron los grupos de individuos. El análisis de la asociación entre los grupos conformados y los criterios de partición de la muestra se realizó mediante tablas de contingencia.

De la representación de los datos resultan tres grupos de profesores cohesionados al interior

del mismo, como perfiles medios suavizados o “tipologías probables” de las ideas de los profesores respecto a la variable en estudio. El Grupo 1 se encuentra en un proceso de transición más evolucionado en sus ideas explícitas hacia una visión de área como ciencia coordinada. El Grupo 2 se observa en un período de evolución más costoso, optando por una idea “híbrida” ante una propuesta de cambio. Al Grupo 3 podríamos considerarlo en una etapa de transición más flexible, lo cual puede a nuestro criterio tener distintas connotaciones dependiendo de las posibilidades de una formación adecuada.

El análisis y discusión, se centró atendiendo a dos aspectos: a) la tendencia en los perfiles de los profesores que se generan en torno a sus ideas del trabajo en el área b) las proposiciones del inventario.

Podemos afirmar a partir de los datos aportados, que no hay un modelo predominante; de allí la existencia misma de los tres grupos. Es decir que, como modelo de pensamiento de los profesores, aún cuando es posible distinguir matices claros y grados diferentes en tanto a rigidez o flexibilidad en sus ideas, existe una coexistencia con diferentes tendencias. La flexibilidad del grupo 3 podría resultar “peligrosa” dado que en algunos casos llegaría a darse un giro a lo “básico”, pero a su vez, podrían considerarse más “permeable” hacia grados de complejidad creciente con una capacitación adecuada. Es factible pensar concibiendo a las ideas de los profesores como sistemas complejos en interacción que evolucionan gradualmente en un contexto social determinado, en hipótesis de progresión con distintos niveles. La inexistencia de modelos predominantes es analizada paralelamente desde otra perspectiva, como matices que se evidencian a través de la detección de las ideas explícitas. Cabría preguntarnos qué ocurrirá con este grupo de docentes si estudiamos sus concepciones a partir de las acciones que se llevan a cabo en las aulas, sus “rutinas o guiones de acción”, en cuanto a las “teorías implícitas” que son capaces de explicar tanto las creencias como las acciones de los profesores.

Según los datos estadísticos de las tablas de contingencia sólo en un caso advertimos una asociación estadísticamente significativa que

corresponde al criterio de partición “disciplina a cargo”, con un valor de ($p=0.0500$). Comparando los grupos por disciplinas, podemos observar que *biología* está polarizada, en tanto *física* y *química* tiene valores de frecuencia relativas más homogéneos en los tres grupos. Es posible inferir que la polarización de *biología*, obedece a la formación inicial en la cual generalmente toman disciplinas del campo de la física y la química que le otorgan cierta flexibilidad ante propuestas que permitan establecimiento de relaciones entre ellas, mientras que en física y química es más sesgada, lo que dificultaría una visión integrada de las ciencias naturales.

El análisis al interior del Grupo 1, que manifiesta una transición más evolucionada, denota que el 50% de los profesores pertenecen a una institución educativa en donde tuvieron lugar acciones de capacitación, diseño e implementación de propuestas al interior de la misma al momento de la transformación. Los restantes individuos del grupo (29%) han cursado Programas de Postitulación Docente en Ciencias Naturales. Si consideramos que el criterio de partición “cursos realizados” no fue significativo a la población en estudio; cabría pensar que es más relevante un Programa de Formación Permanente al seno de las instituciones educativas.

Vinculado a las proposiciones en la representación gráfica, se centró la atención en dos puntos en los cuales se produce la intersección de las líneas que caracterizan a los grupos en los sectores que se corresponden con una determinada idea de ciencia, las que consideramos “zonas neutras”. Advertimos que se corresponden con aquellas que fueran formuladas atendiendo a la categoría “Enfoque o Contexto”. Una deducción importante refiere a que el enfoque ciencia pura o ciencia aplicada no está vinculado al grado de relación de las disciplinas, uno de los argumentos en el debate teórico en torno al área.

El segundo punto de intersección se corresponde con la zona de las variables coordinadas en los perfiles de profesores obtenidos. Una primera interpretación vinculada a perfiles probables que se generan al interior de los grupos, cohesionados internamente, no permite observar diferencias particulares entre los indivi-

duos. Estas podrían estar relacionadas con la naturaleza de la metodología utilizada. La segunda permite inferir que esta categoría seleccionada para la población en estudio no es adecuada para la temática abordada en esta tesis, pues no se relaciona con la especificidad disciplinar, ni el establecimiento de relaciones entre las disciplinas del área.

Para finalizar, presentamos las principales conclusiones arribadas respecto al problema y a los objetivos planteados en esta investigación:

- Los perfiles generados se pueden considerar como probables de las ideas de los profesores acerca del trabajo en el área de ciencias naturales, en tanto el estudio es de tipo exploratorio. Aún cuando es posible distinguir matices claros y grados de transición diferentes, las ideas explícitas no presentan un modelo predominante. Se evidencia un proceso de transición con distinto grado de evolución, en tanto sistemas complejos en interacción en un contexto social determinado.
- Coexisten ideas en torno a la aplicación del trabajo en el área de ciencias naturales: disciplinar, coordinada, integrada con otra generada desde la práctica educativa identificada como “híbrido” que reduce el trabajo en el área al momento de la evaluación areal. El modelo de la “prueba areal” es significativo.
- Los profesores que, durante su formación inicial cursaron disciplinas del campo de la física, la química y la biología presentan más flexibilidad en sus ideas ante propuestas curriculares que atiendan al establecimiento de relaciones entre ellas.
- Conocer las ideas de los profesores brinda un anclaje básico para interpretar el pensamiento profesional de “hecho” e intentar un cambio hacia el conocimiento profesional deseable.
- La construcción e implementación de propuestas curriculares, acompañadas de capacitación generadora de acciones al interior de las instituciones educativas, favorece la evolución de estas ideas.
- Los modelos generados durante la práctica están vigentes. Esto requiere una transfor-

mación profunda en la formación docente y el desarrollo de investigaciones que posibiliten una tarea de reflexión conjunta sobre el pensamiento del profesor en torno al trabajo en el área y a su significación.

- El marco teórico desarrollado y las categorías seleccionadas permiten caracterizar las ideas de los profesores de física, química y biología del tercer ciclo de la EGB (CBU) vinculadas al trabajo en área en ciencias naturales.
- Las categorías *Selección de contenidos, Secuenciación de contenidos, Actividades de enseñanza, Evaluación y Planificación* posibilitan aproximarnos a estas ideas. La categoría *Enfoque*, no es adecuada para este fin. • El propio proceso de investigación en la construcción de esta primera versión teórica del instrumento, permite a futuro diseñar una segunda versión superadora en el marco de otra investigación.
- La técnica de análisis de datos utilizada es considerada valiosa en tanto es coherente con el tipo de investigación descriptiva y con el tema en estudio porque admite establecer distintos perfiles como punto de partida respecto a las ideas de los profesores.

- Un programa de capacitación al seno de las instituciones educativas tiene gran incidencia en la evolución de las ideas hacia modelos más renovados. Lo anterior es válido de tener en cuenta por los Formadores de Formadores, como referentes clave, a la hora de proponer estrategias y modelos de formación coherentes con éstas y el proceso de evolución de las mismas hacia el conocimiento profesional deseable.

El estudio realizado no deja cerrado el tema, abre posibilidades hacia otras investigaciones y nos permite recomendar algunas líneas de indagación complementarias. Cada una de las conclusiones formuladas se transforma en una hipótesis a contrastar dado el carácter exploratorio de la investigación. Posibilitó utilizar la reflexión sobre los resultados para sugerir acciones en el ámbito educativo vinculadas a la Formación Inicial y Permanente que contribuyan a una aplicación pertinente del trabajo en el área de Ciencias Naturales.

A pesar de los obstáculos internos y eternos a los docentes, el trabajo en área en el tercer ciclo de la escolaridad obligatoria es válido. Debemos trabajar para avanzar en su concreción.