UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Las competencias científicas en la política educativa colombiana: Privilegio de la perspectiva parcial al estudiar su ensamblaje desde los Estudios Sociales de la Ciencia.

Sonia Vallejo Rodríguez

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Sociología

Bogotá, D.C., Colombia
2014

Las competencias científicas en la política educativa colombiana: Privilegio de la perspectiva parcial al estudiar su ensamblaje desde los Estudios Sociales de la Ciencia

Sonia Vallejo Rodríguez

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Estudios Sociales de la Ciencia

Directora:

PhD Tania Pérez Bustos

Codirector:

PhD Yuri Jack Gómez Morales

Línea de Investigación:

Educación científica en el escenario contemporáneo

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Sociología

Bogotá, Colombia

2014

A mis dos hijitos, quienes me acompañan y me dan la fuerza para ser la mujer que soy.

A mis padres y en general a mi familia, red de apoyo incondicional y amorosa.

A mis amigas, puntos de fuga para pensarme, reírme y tejer sueños.

Agradecimientos

A mi Directora Tania Pérez Bustos por permitirnos plantear posibilidades diversas en el abordaje de este asunto, en el que siento…dispuso de todo su pensamiento, corazón y mano para orientarme de manera bondadosa, respetuosa, en fin... cuidadosa y que con su paciencia y constancia hizo que no desfalleciera en momentos de crisis. Gracias maestra por tus enseñanzas y acompañamiento en el trayecto de mirar de manera situada mi quehacer en torno a la educación científica escolar.

A mi codirector Yuri Yack Gómez por imprimir entusiasmo constantemente para terminar y entregar, por su escucha permanente y gestión oportuna, así como por sus recomendaciones metodologías y teóricas que nutrieron las perspectivas no solo de mi trabajo en el marco de la maestría, sino que abrieron la posibilidad de trabajar la educación científica como campó emergente en los Estudios Sociales de las Ciencias de la UN.

A todos mis profesores de la maestría: Olga Restrepo, Malcom Ashmore, Sandra Daza, Stefan Pohl, Carlos Raigoso, Alexis de Greif y Mónica Salazar por permitirme comprender las múltiples perspectivas de los Estudios Sociales de la Ciencia y abrir puntos de fuga para otros acercamientos posibles.

A mis compañeros de maestría por compartir las angustias, incertidumbres, análisis, lecturas, risas y tintos, en especial a María Fernanda por los impulsos mutuos que nos dimos y a William Sánchez por su disposición a dar soluciones siempre.

Al grupo de compañeros del Ministerio de Educación por sus relatos, discusiones y aportes en el levantamiento del archivo documental.

A la profesora Cenaida Fajardo por su bondad a la hora de compartir su experiencia y sabiduría en torno a la enseñanza de las ciencias y la incidencia de las políticas educativas en ella.

A Manuel Franco y Diana Farías por las recomendaciones producto de su lectura juiciosa a este documento, las cuales han nutrido el tejido de este asunto de interés público y las formas de mirar la ciencia escolar y la construcción de políticas alrededor de ella.

A mi familia por la paciencia en aquellas oportunidades donde tuve que ausentarme y quedarme horas frente al computador, por la compañía alentadora que me ánimo a terminar, por su capacidad de auto organización para garantizar tiempos y espacios significativos en este proceso, por el amor, por la existencia.

Resumen

Reflexión crítica y situada de la emergencia y estabilización frágil de las competencias científicas al interior del Ministerio de Educación Nacional (MEN), donde se usa el instrumental teórico de los estudios sociales de la ciencia, para dar cuenta de las diferentes tecnologías que han sido usadas por el MEN para posicionar esta idea y con ella orientar de modo difuso la labor educativa de las instituciones escolares en Colombia. Se despliega la manera en que la idea de competencias científicas no logra estabilizarse dentro de esta institución, prevaleciendo la polisemia frente a lo que se busca con este tipo de políticas, mostrando además, el papel predominante que las agencias multilaterales tienen a la hora de movilizar esta propuesta dentro de las agendas educativas del ministerio. Propone observar cómo, a pesar de esta fuerza burocrática y política de la institución ministerial para posicionar lo inestable y confuso, la fragilidad interna de ejecución y orientación de la política misma también da cabida a un amplio margen de maniobra a la hora de movilizar e implementar estas políticas localmente.

Palabras clave: Competencias científicas, ciencia, ciencia escolar, educación científica, políticas educativas.

Abstract

It is a critical reflection and positioned how delicately emerges and stabilizes the concept of scientific skills in the Ministry of National Education (MEN). This is done using the theoretical tools of Social Studies of Science, to show the different technologies used to attempt to objectify this discourse and guide diffusely educational work in Colombia.

Keywords: Scientific skills, school science, science education, educational policies.

Contenido

Resumen ..... **IVII**

Lista de imágenes ..... **VIII**

Lista de tablas ..... **IX**

Lista de símbolos y abreviaturas ..... **X**

Introducción **11**

Apuntes preliminares……..**19**

1. Las competencias científicas: Configuraciones e interpelaciones a la política educativa en el escenario público. **22**

1.1. Organizaciones, expertos y experiencias en el escenario internacional……...……27

1.2. Configuraciones e interpelaciones en el escenario internacional…….…….……..…42

1.3. Algunas reflexiones…….....……67

2. El ensamblaje ministerial de las competencias científicas **71**

2.1. Rastreo de las primeras nociones ministeriales..... 73

2.2. Ciclo 1: Ensamblaje epistemológico de las competencias científicas 84

2.2.1. Tecnología Material N°1. Una reingeniería para preparar el testimonio público 86

2.2.2. Tecnología Literaria N° 1. Los Estándares básicos de competencias en ciencias……....91

2.2.3. Tecnología Social N°1. El Foro educativo Nacional 2005……...105

2.2.4. Lo que se ensambló en el ciclo 1……112

2.3. Ciclo 2: Ensamblaje operativo de las competencias científicas……116

2.3.1. Tecnología Material N°2. Una nueva reestructuración ministerial……..117

2.3.2. Tecnología Literaria N°2. Las orientaciones pedagógicas……....123

2.3.3. Tecnología Social N°3. Los mega proyectos……...127

3. Agenda investigativa……..…131

3.1. El escenario ministerial como campo feminizado: Las agencias de mujeres en la política de educación científica……...131

3.2. La práctica pedagógica ¿vehículo de la política o condición de posibilidad para pensar las competencias científicas?.....131

3.3. Entre editoriales y prácticas pedagógicas: Mecanismos de despliegue y puntos de fuga de las competencias científicas……...…132

4. Conclusiones **132**

Anexos

Lista de imágenes

Imagen 0. Relación dinámica de los componentes metodológicos……..……21
Imagen 1. Sistema de gestión de la calidad educativa. Fuente: EBC, 2006. 29
Imagen 2. Fundamentación conceptual del área de ciencias naturales. Fuente: ICFES, 2007..... 31
Imagen 3. Apropiación social de la ciencia y la tecnología..... 46
Imagen 4. Autores de la fundamentación conceptual de las pruebas ICFES en ciencias naturales. 49
Imagen 5. Periódico AlTablero. Entrevista a cuatro cinetíficos sobre las competencias científicas. 58
Imagen 6. Modelo alternativo de la ciencia en bucles, propuesto por Latour. 60
Imagen 7. Aportes e interpelaciones de los actores nacionales a la política……..……...65
Imagen 8. Ciclo de la calidad..... 78
Imagen 9. Ciclos de tecnologías de objetivación del concepto de competencias científicas en el MEN. 81
Imagen 10. Primera estructura del MEN. Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Decreto 0088 de Febrero 2 de 2000. 85
Imagen 11. Estructura del MEN. 87
Imagen 12. Créditos que muestran quiénes participaron como asesores de este ensamblaje. 93
Imagen 13. Estándares básicos de competencias para los grados 1° y 3°. 97
Imagen 14. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales. P. 105. 98
Imagen 15. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales. P. 106. 99
Imagen 16. Actores participantes en la fase de validación. 101
Imagen 17. Créditos de participantes en la construcción de los Estándares de competencias en ciencias. 103
Imagen 18. Memorias del Foro educativo nacional que muestra su organización. 105
Imagen 19. Introducción la foro educativo nacional 2005. Fuente: MEN, 2005. P.3..... 106
Imagen 20. Nociones de competencias científicas de expertos invitados al foro educativo nacional. 108
Imagen 21. Relación de la ciencia y la ciencia escolar, a través de la educación científica. 113
Imagen 22. Relación entre el ciclo 1 y el ciclo 2 de tecnologías de objetivación. 114
Imagen 23. Decreto 854 de marzo 23 de 2011. Cambios en la planta de personal del MEN..... 115
Imagen 24. Tercera estructura del MEN. Fuente: MEN, 2013. 116
Imagen 25.Decreto 5012 de 2009, donde se establecen las funciones de la nueva subdirección. 117
Imagen 26. Resolución 1710 de 2010. Funciones de los grupos al interior de las subdirecciones. 119
Imagen 27. Solicitud de cargos en la segunda reingeniería. 119

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Nociones sobre competencias científicas en las tecnologías literarias del ciclo 2……126.

Lista de abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
MEN	Ministerio de Educación Nacional
SED	Secretaría de Educación Distrital
EBC	Estándares Básicos de Competencias.
ESC	Estudios Sociales de la Ciencia

Introducción

"Recuerdo que una de las primeras tareas que me pusieron era clasificar 500 páginas y sitios web que servirían como recursos de apoyo a los docentes y estudiantes para que elaboraran sus proyectos de aula. Me pidieron que dicha clasificación fuera por competencias científicas, y que además se discriminara allí para qué niveles era adecuado dicho recurso. Por su puesto, dije que haría la tarea, sin saber en ese momento nada de las tales competencias. Mi pensar era que si yo había sido contratada por el MEN, para asesorar el asunto de las competencias científicas, no debía yo decir de primer plano que no tenía ni idea de lo que estas eran, mi reto fue entonces, ponerme a estudiar las nombradas competencias científicas que, según pensaba en aquel momento, el Ministerio tendría bien explicadito en un documento de tantos que ha publicado. Me cuestionaba entonces por qué yo, siendo una profe de ciencias naturales, que se había desempeñado cuatro años en la práctica educativa haciendo diseño y planeación curricular, que había investigado por seis años con la Universidad Pedagógica Nacional y que había sido seleccionada entre tanta gente que se había presentado al cargo del MEN… no sabía qué eran las competencias científicas…".

(VALLEJO, 2012))

Para poner el anterior fragmento en contexto, es importante resaltar que el Plan Sectorial de Educación (2010 - 2014) enuncia las competencias científicas como parte de las competencias básicas que los estudiantes deben desarrollar en su trayecto educativo. En el marco de esta política se han construido documentos que sirven de referente a la hora de planear curricularmente mediante este enfoque, como es el caso de los Estándares Básicos de Competencias -EBC- para las áreas de lenguaje, matemáticas, ciudadanía y, por supuesto, las Ciencias Naturales. (MEN. 2010. Doc. Nº 9).

Pese a la existencia de dichos referentes desde hace más de una década, hablar de competencias en Colombia remite a un largo recorrido que ha hecho el país en la vía de formular orientaciones sobre lo que debe lograr una educación de calidad, conforme al espíritu de su carta constitucional y de la Ley General de Educación de 1994. Dicho recorrido no ha estado exento de discusiones y controversias, dotando de vitalidad, dinamismo y problematización el trayecto y la materialización en los currículos de las instituciones educativas.

Por esta razón la noción de competencias es reconocida por la academia, los actores responsables de su definición en la política y por supuesto, desde los sujetos que viven la cotidianidad de la escuela como un concepto polisémico, abstracto, problemático, confuso, pero sobretodo detonante de múltiples transformaciones en las prácticas educativas debido a que su inserción en el país fue mediante la evaluación estandarizada como dispositivo de despliegue tanto en las prácticas, los sujetos y las instituciones del sector educativo.

> *"El hecho de que hubiera afectado de alguna manera la evaluación ha implicado una "Conmoción": los maestros piden capacitación, las convocatorias públicas se restringen a la aplicación de la noción, los libros empiezan a incorporar la palabra en sus títulos, foros y mesas redondas se hacen más frecuentes sobre el tema, propósitos de todo tipo de institución educativa comienzan a formularse en términos de "competencias"... toda la educación corre a "transformarse" a la luz de la nueva palabra".* (SOCOLPE, 2000)

Ha sido este concepto polisémico, confuso y problemático con el que desde mi quehacer profesional he tenido que transitar los últimos cuatro años. Por esta razón, como describe el fragmento de mi relato libre, el interés por las competencias y en particular las competencias científicas y su configuración en las políticas educativas, se instituye a partir de mi experiencia como maestra de ciencias naturales y servidora pública del Ministerio de Educación Nacional, desde donde han emergido cuestionamientos y reflexiones que, al ser nutridas por epistemologías feministas que exhortan el conocimiento situado, me han posibilitado hacer de esta condición de permanencia en uno de los escenarios de configuración de la controversia, un acto crítico-reflexivo que implica ir más allá de tratar de dar cuenta de la realidad "objetiva" de las competencias científicas, para situarme en la lógica de relaciones conceptuales que nos permitan entenderlas como "objetivación", como construcción que resulta de esfuerzos humanos por construirlas en un contexto histórico – político que ha determinado lo que hoy se conoce como educación científica escolar por competencias.

Ahora bien, no es común encontrar producciones académicas en torno a la concepción y apuestas pedagógicas para el desarrollo de las competencias científicas, como sí sucede con el concepto general de competencia. No obstante, estos dos conceptos están íntimamente relacionados porque cuentan con construcciones epistémicas, misionales y operativas muy heterogéneas que despliegan visiones, posturas, comprensiones, usos y prácticas sociales diversas que se interpelan en escenarios públicos a través de los documentos de política, los artículos académicos y los comunicados emitidos por grupos sindicales desde los años

noventa, lo que significa un reto cuando se trata de materializar este discurso en las prácticas educativas.

> *"Ahora puedo entender que mi actitud es la que asume la gran mayoría de maestros a los que les toca decir que planean, gestionan y desarrollan sus prácticas educativas en el marco de esta política, pero no tienen claridades sobre las competencias científicas, bien sea porque no las han buscado o porque no las han encontrado…".*
> (VALLEJO. 2012. Relato libre)

Dichas interpelaciones configuran una controversia de interés para los estudios sociales de la ciencia, al tratarse de un tema cuyo estudio puede aportar a la comprensión de sociedades como la nuestra, en donde la educación científica escolar debe asumir la responsabilidad no solo de preparar a los futuros ciudadanos y ciudadanas para tomar decisiones sobre los cambios que la actividad humana produce en el mundo natural (MEN. 2006. P.96), es decir, los impactos del desarrollo tecno-científico sobre el ambiente, sino de promover a través de la formación científica escolar el crecimiento de la comunidad científica y tecnológica del país.

Por esta razón, más que centrar la mirada en la ciencia erudita, en esta ocasión se pretende desplegar los intereses y poderes que han configurado las políticas educativas que abordan la ciencia escolar en perspectiva del enfoque de competencias científicas, teniendo en cuenta que la política educativa le ha otorgado a la ciencia escolar el papel de puente entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico.

Al respecto es importante destacar que en los documentos de política educativa la ciencia escolar ha sido entendida desde dos perspectivas. En algunas ocasiones como transposición didáctica de los saberes propios de la ciencia, en donde se sustituye el conocimiento cotidiano por el conocimiento científico, y en otras como transposición didáctica que permite integrar y enriquecer el conocimiento cotidiano con conocimiento científico. De cualquier forma la ciencia escolar, vehiculizada por el discurso de las competencias científicas, parece contar con un estatus epistemológico propio que la hace interesante para los estudios sociales de la ciencia al compartir aspectos con la ciencia erudita.

En ese sentido mirar la "controversia" revelando la importancia de estar implicada en ella e interesada como investigadora de las competencias científicas, se constituye en el acto de

conocer desde otras lógicas motivadas no sólo por preocupaciones metodológicas, sino también por inquietudes epistemológicas y políticas respecto a cómo fundamentar la producción de conocimiento sobre las competencias científicas del que he sido parte. Por esta razón desarrollo en el capítulo 1 una descripción de la diversidad de posturas desarrolladas en el escenario internacional que han impactado la construcción de políticas en el Ministerio de Educación Nacional[1], así como de los actores a quienes se les otorga la voz para hablar de las competencias científicas, en qué momento lo hacen, qué nociones de ciencia, de educación científica y ciencia escolar vinculan y cómo se relacionan con la política educativa colombiana.

En el capítulo 2 se da paso a la descripción de cómo se organizan y configuran las nociones de competencias científicas en el escenario específico del Ministerio de Educación Nacional a propósito de las prácticas que en él se dan, las materialidades que desarrolla y la diversidad de actores de interactúan en las prácticas cotidianas y burocráticas que configuran ese nivel de construcción de la política pública educativa, como antesala a los diálogos e interpelaciones públicas ya abordadas en el estado del arte desarrollado en el capítulo 1.

A propósito de la diversidad de actores, esta reflexión situada me ha permitido describir las variadas formas de agenciar dicho ensamblaje del concepto, como es el caso de los grupos de académicos y de investigación en educación que son contratados por el MEN para que participen en la construcción de las políticas educativas desde sus componentes conceptuales y metodológicos, al demandarlos como expertos; pero que a su vez, agencian procesos de interpelación cuando están fuera de dicho escenario.

> *"Ante esto, pienso que las universidades actúan como interpeladoras en algunos casos y en otros, como constructores, ejecutores u operadores de la misma política que interpelan, siempre estando en una zona de confort que les da el status de académicos, pero que no aporta en nada a las claridades que una institución como el Ministerio de Educación debería tener. Al ministerio no le corresponde la construcción del cuerpo de*

[1] En el rastreo documental del escenario internacional me encontré con producciones académicas que despliegan de manera argumentada posturas que interpelan la adopción del enfoque de competencias desde perspectivas pedagógicas, didácticas, políticas entre otras. Ejemplo de esto es el trabajo DEL REY y SANCHEZ (2011) de Ecuador y Cesar Coll de la Universidad de Barcelona.. No obstante, mi decisión metodológica fue privilegiar la documentación que hablara expresamente de los organismos o actores que han estado implicados en la adopción y frágil adaptación de este enfoque en la política educativa elaborada en el MEN, de modo que me partieran centrarme en el objeto de la presente investigación. Por esta razón no se encuentran enunciados en el estado del arte.

> *conocimientos que circula en sus políticas, es responsabilidad ética y política de la academia aportar en estas reflexiones que podrían fortalecer una gestión pública más eficiente".*
>
> (VALLEJO. 2012. Fragmento de relato libre)

Es así como hago un ejercicio de visualización de los procesos de ensamblaje de las competencias científicas en la política educativa justamente en el escenario específico donde se materializa este discurso en el Ministerio de Educación: la Dirección de Calidad Educativa. En este capítulo tomo entonces como base empírica el rastreo de las tensiones y conciliaciones entre ideologías, intereses y lugares de poder que asumimos las personas encargadas de gestionar esta tarea política, quienes para este escenario "privado", es decir al interior del MEN, resultamos ser fundamentalmente mujeres. Describo además las nociones en torno a las competencias científicas que se identificaron en los documentos de política que orientan la planeación curricular de los establecimientos educativos y el ejercicio etnográfico con las personas que gestionan y ejecutan dichas políticas para identificar, a través de las nociones de competencias científicas, ideas particulares de ciencia, de ciencia escolar, de educación científica; que hacen del concepto de competencia científica una expresión polisémica, diversa y confusa, que pretende ser estabilizada a través de los documentos de política como recursos de objetivación.

Al analizar las nociones de las personas ejecutoras de la política, se identifican ciertas fugas que traducen formas de ciencia escolar relacionadas con comprensiones de la ciencia formal, pero más cercanas a comprensiones de la educación científicas situadas en relación con la ética del cuidado, entendiendo el cuidado como proceso y como práctica que entreteje una red de vida sustentable a partir de actividades que se disponen a mantener, continuar y reparar nuestro mundo, es decir, nuestros cuerpos, nuestro entorno y nuestras relaciones (SEVENHUIJSEN, 2003, p.8)

> "…un asunto concreto, unido a las particularidades de las situaciones y de las personas, al detalle ordinario de la vida humana. Lo que hemos denominado cuidado de los otros, forma parte de esos fenómenos vistos, que tenemos delante de nuestras narices, pero no percibimos, y que aseguran el mantenimiento (…) de un mundo humano" (PAPERMAN, 2011, p.29-30)

Sin embargo, estos puntos de fuga no alcanzan a ser trabajados a plenitud en el presente ejercicio, quedando planteado este aspecto como uno de los puntos clave en la agenda

investigativa a continuar en el marco del desarrollo de este tema. Ahora bien, su identificación me ha permitido identificar aspectos que no se tienen en cuenta o son invisibilizadas en las estrategias formales de movilización para la apropiación social de las competencias científicas desde el escenario político. Desde mi reflexión alimentada de la revisión de la crítica feminista a la ciencia estos aspectos invisibles se vinculan a lo cotidiano, a las subjetividades en la interpretación, construcción e implementación de una política frágil y confusa, a los intereses de los actores que están detrás de la institucionalidad del MEN. Reflexiones en esta línea me permiten trascender la mirada a la ciencia que moviliza la política educativa como aquella objetiva, concreta, desarrollista y que le implica a la escuela simplificar su conocimiento para hacerlo entendible y desarrollar actividades al servicio del sostenimiento de su estatuto epistemológico hegemónico.

He querido, entonces, ver aquello con lo que habito, lo que tengo frente a mis narices los días de mi cotidianidad -las competencias científicas- como un privilegio al poder detenerme y soñar con construcciones de una ciencia escolar desde un razonamiento moral contextualizado y atravesado por las reflexiones que permiten los ESC, desde las epistemologías feministas del punto de vista.

En este sentido, poner en evidencia lo que no aparece, lo que no se ve a simple vista, aquello que implica comprender las prácticas educativas de la ciencia escolar como prácticas sociales con potencial epistemológico propio, puede posibilitar la comprensión de la ciencia de un modo más crítico, consiente y comprometido con prácticas cuidadosas, reflexiones que como ya mencione dan pie a una agenda investigativa planteada en el capítulo 3, como aspectos sugerentes que podrían desarrollarse en la continuidad de este trabajo.

Apuntes preliminares

A continuación se describen los objetivos que orientaron la presente investigación, así como el trayecto metodológico abordado.

Objetivo general:

Hacer una reflexión crítica y situada, desde las perspectivas que ofrecen los estudios sociales de las ciencias, sobre la forma como se organizan y configuran las nociones de competencias científicas en el Ministerio de Educación Nacional a propósito de las prácticas cotidianas y burocráticas que en él se dan, las materialidades que desarrolla y la diversidad de actores que interactúan en su configuración..

Objetivos específicos:

- Rastrear desde la documentación pública, las configuraciones e interpelaciones nacionales a las nociones de competencias científicas planteadas en la política educativa.
- Identificar los actores internacionales que han sido tenido en cuenta en la construcción de las políticas para la educación científica en Colombia, dando cuenta críticamente de sus comprensiones del enfoque de competencias y su impacto en la educación científica.
- Describir la relación que hay entre las diversas nociones encontradas sobre el concepto de competencia científica como asunto de interés público y los actores que participan en la construcción e interpelación de la política educativa.
- Dar cuenta de las diferentes tecnologías que han sido usadas por el Ministerio de Educación Nacional para posicionar las competencias científicas como una propuesta de apariencia sólida, duradera y sostenible.
- Analizar desde la perspectiva situada, las prácticas privadas del escenario ministerial y su relación con la emergencia y estabilización frágil y confusa de la propuesta de competencias científicas en la política educativa colombiana.

Los tres primeros objetivos específicos han sido abordados y desplegados en el capítulo 1 y los listados en cuarto y quinto orden, están desarrollados en el capítulo 2.

Abordaje metodológico

La presente investigación se desarrolla a partir de tres componentes que no se desarrollaron de manera secuencial, sino que se fueron dando alternadamente a partir del despliegue mismo de los objetivos de la presente investigación. A continuación se enuncian y describen dichos componentes metodológicos y las formas como se articularon:

- **Rastreo documental:** Este componente consistió en la búsqueda del archivo documental, cuyos criterios de búsqueda se fundamentaron en que fuesen publicaciones que abordaran desde la perspectiva política, normativa, pedagógica o ideológica el asunto de las competencias y de la educación científica por competencias, entre el periodo de 1998 y 2013. Este archivo se organizó en cuatro categorías:
    - Documentos de política educativa como lineamientos curriculares, orientaciones pedagógicas o informes de gestión;
    - Producciones académicas de grupos de investigación y organismo colegiados como ASCOFADE que expresan diversas posturas, algunas de las cuales son tomadas como referente dentro de la construcción de las políticas educativas que contemplan el enfoque de competencias científicas y otras interpelan la política educativa desde aspectos pedagógicos, didácticos, epistémicos e inclusive disciplinares;
    - Pronunciamientos oficiales del MEN en notas de prensa y entrevistas en medios de comunicación internos y externos al MEN, desde los cuales me fue posible identificar cuáles eran esas voces autorizadas para hablar públicamente, de qué forma lo hacían y cuál era el testimonio público.
    - Documentación interna al MEN como los historiales en la modificación de resoluciones y decretos, fichas técnicas del Sistema Integrado de Calidad que muestran la organización jerárquica y funciones de las oficinas, algunas actas y relatorías de conversatorios y reuniones de trabajo interno, así como algunos documentos de trabajo interno pendiente de publicación.

Los documentos abordados han sido publicados entre 1978 y 2012, rango de tiempo en el que se presentaron las grandes reformas del sistema educativo Colombiano. Sin embargo, se resalta que es desde los años 90 cuando se inicia la publicación de los primeros documentos que hablan explícitamente sobre el enfoque de competencias y que es a partir del año 2000 cuando inician los diálogos que interpelan la política a través de publicaciones y conversaciones en eventos públicos.

A partir de la elaboración de un *relato libre* (Anexo A) que me permitió hacer una mirada retrospectiva a mi experiencia profesional como maestra y servidora pública del ministerio, hice una lectura en tono reflexivo con carácter situado de estos documentos públicos para ubicar a través de ellos, los actores que intervienen en las conversaciones e interpelaciones públicas alrededor de este tema, así como sus modos de abordar la ciencia y la ciencias escolar desde el enfoque de competencias científicas y sus relaciones con categorías analíticas emergentes en mi relato como la *cultura escolar, la práctica pedagógica, la formación docente, la investigación educativa, el impacto curricular*, entre otras; las cuales me posibilitaron identificar continuidades y discontinuidades entre las posturas que han intervenido en las conversaciones públicas a nivel nacional. Como producto de éste abordaje al archivo documental se construyó una matriz que se adjunta como Anexo C.

- **Ejercicio de corte etnográfico:** Este componente consistió la elaboración de entrevistas semi-estructuradas a cinco ex funcionarias del Ministerio de Educación que participaron en el ensamblaje epistemológico y operativo de las competencias científicas en los documentos de política educativa vigentes, tres de ellas con cargos directivos: La directora de la oficina de calidad educativa de preescolar, básica y media, la subdirectora de la oficina de Referentes y evaluación y la subdirectora de la oficina de una de Fomento de competencias y dos de ellas con cargos de profesionales especializados de la subdirección de Referentes y evaluación. Otra entrevista realizada fue a una maestra de ciencias naturales de un colegio público de Bogotá, quien participo en uno de los Mega proyectos usados por el ministerio como tecnología social en la divulgación para la apropiación del enfoque de competencias científicas. Para estas entrevistas se diseñó una guía de temas y preguntas que se adjunta como Anexo B. En los diálogos que se entablaron a partir de

estas entrevistas se abordaron tres ejes temáticos: *Perspectiva parcial (situando el quehacer), Competencias Científicas: configuración de la política y Movilización social de las competencias científicas.*

Este ejercicio entró en articulación dinámica con lo hallado en el componente de rastreo documental para posibilitar y fortalecer la identificación de actores que impactaron la política educativa, bien desde su construcción o interpelación, como desde el establecimiento de relaciones entre las múltiples nociones encontradas de competencias científicas y las ideas de ciencia que movilizaban aquellos actores que participaron en las conversaciones públicas. Así mismo, en estas entrevistas fue posible identificar actores y conexiones no explicitas o enunciadas en los documentos públicos del Ministerio, que hicieron posible ampliar el análisis crítico al escenario ministerial que he llamado privado.

- **Uso de instrumental teórico de Shapin y Shaffer**

Hablar del ensamblaje ministerial me implicó el rastreo de operaciones esenciales y "privadas", mediante las cuales se han construido las relaciones jerárquicas, burocráticas y semióticas que subyacen a la estructura organizativa del Ministerio de Educación Nacional y que le han permitido promover, aun de manera frágil, su discurso de las competencias en la educación científica colombiana en los escenarios públicos. Esto lo realice apropiándome del instrumental teórico desplegado por Shapin y Shaffer (1985) en sus análisis al trabajo de Boyle en los procesos de objetivación en el diseño de la cámara de vacío, donde describen el uso de tres tipos de tecnologías de objetivación: la material, la literaria y la social en el acto de develar la producción y existencia del vacío como un hecho limpio, objetivo y verificable.

En dicha apropiación de mi parte, fue necesario tener en cuenta que para el uso de este instrumental teórico en el análisis crítico y situado que he pretendido hacer del ensamblaje de las competencias científicas en la política educativa desarrollada en el escenario Ministerial, a diferencia de Shapin y Shaffer (1985). En este sentido, si bien no estoy haciendo el rastreo de un concepto nuevo, si estoy abordando el ensamblaje local de un concepto que es adecuado socio técnicamente a partir del escenario que lo adopta. En este sentido se reconoce metodológicamente la diferencia en la naturaleza de los casos y se asume este instrumental

teórico para describir las tecnologías de objetivación que el MEN dispuso para movilizar e implementar sus frágiles y confusas nociones de competencias científicas[2].

En la siguiente imagen se evidencia la forma como se articulan los componentes descritos anteriormente:

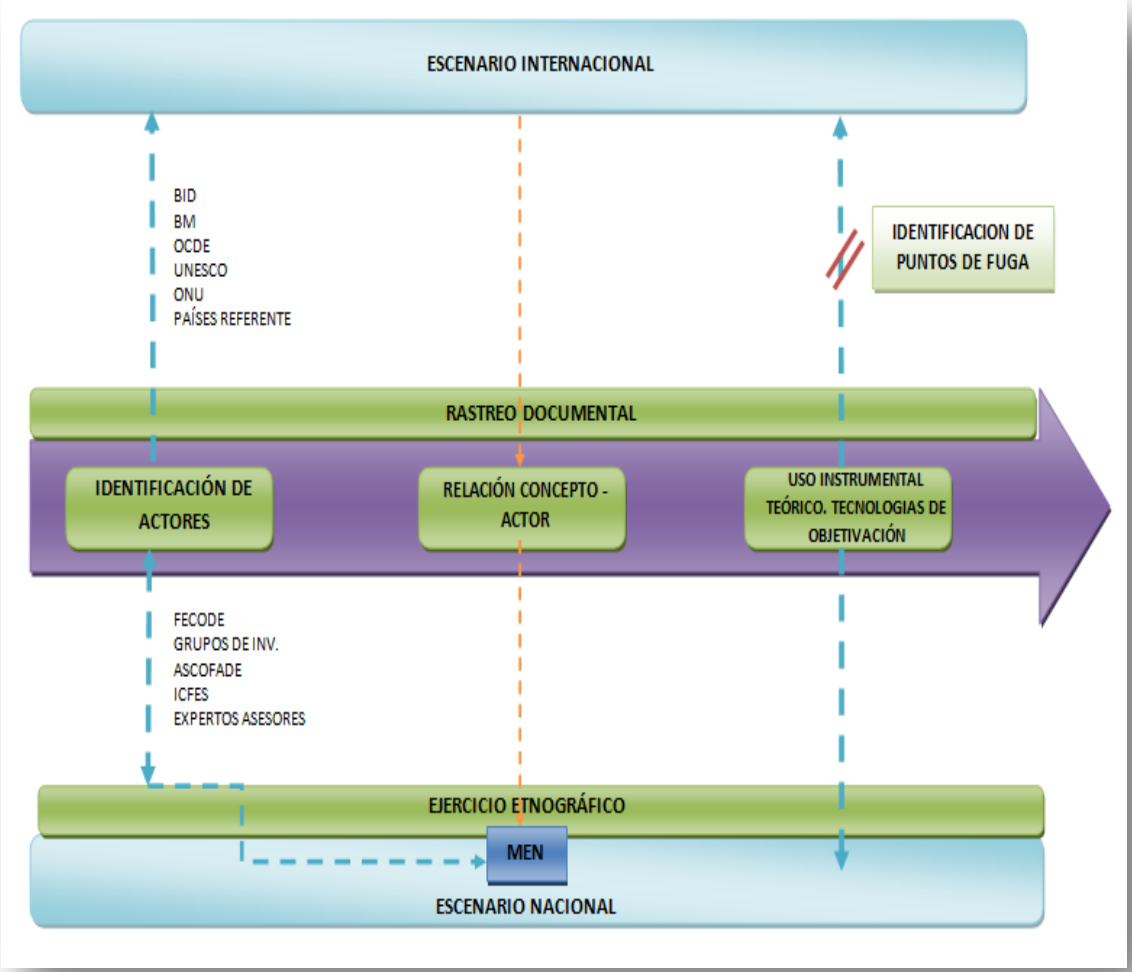


Imagen 0. Relación dinámica de los componentes metodológicos.

[2] Agradecimiento a Manuel Franco Avellaneda por sus comentarios sobre el alcance del uso de este instrumental en la presente investigación.

1. Las competencias científicas: Configuraciones e interpelaciones a la política educativa en el escenario público.

En Colombia, el enfoque de competencias en la educación científica ha sido el resultado de dos procesos: la adopción de políticas internacionales de globalización y la adaptación de dichas políticas a los contextos educativos nacionales. MARTÍNEZ, (2003b) hace referencia a estos dos procesos para explicar lo común que resulta hablar de las "reformas educativas" para referirse al conjunto de transformaciones que afectan la educación y la enseñanza, las instituciones educativas y los sujetos que participan en ella, a partir de la adopción misma de la estrategia del desarrollo como forma de organización económica y social prescrita desde el mundo industrializado para esa otra porción llamada Tercer Mundo (2003ª. P. 3). Pero también hace un llamado a prestar atención, a la necesidad de establecer una diferencia entre los cambios ocurridos en las políticas educativas y aquellos propios de la enseñanza, más cercanos a la escuela, a la actividad del maestro y los alumnos. De esta manera, cuando hablo de adaptación me refiero a las acciones que se han realizado para ajustar o acomodar el discurso internacional al discurso educativo del país, de modo que por un lado, el discurso sea comprendido por los maestros y traducido a sus prácticas pedagógicas, y por otro, para que la educación científica desempeñe una función distinta.

Aunque en el país se viene hablando de este enfoque desde los años 90, la materialización de la reforma educativa que introduce el término competencia científica acontece durante 2002 – 2010 en el gobierno de la *Revolución Educativa*. El presente capítulo pretende desplegar la forma como se ha configurado este concepto y las formas como ha impactado las políticas para la

educación científica en Colombia. El rastreo de las competencias científicas implica entonces, abordar las comprensiones de la ciencia escolar desde este enfoque en el contexto internacional, mostrando las organizaciones e instituciones que inician con la idea y promueven su implementación en otros lugares del globo, haciendo una breve referencia a lo acontecido en algunos países iberoamericanos que han sido referente para la construcción de políticas al interior del MEN, para luego describir que sucede en Colombia con la llegada del discurso al contexto educativo, donde se enunciará la relación que hay entre las diversas nociones encontradas sobre el concepto de competencia científica y los actores que participan de este asunto de interés público.

Los documentos abordados han sido publicados entre 1978 y 2012, rango de tiempo en el que se presentaron las grandes reformas del sistema educativo Colombiano. Sin embargo, se resalta que es desde los años 90 cuando se inicia la publicación de los primeros documentos que hablan explícitamente sobre el enfoque de competencias y que es a partir del año 2000 cuando inician los diálogos que interpelan la política a través de publicaciones y conversaciones en eventos públicos.

Así las cosas, entender las configuraciones e interpelaciones a las políticas educativas que adopta y fomenta el desarrollo de competencias científicas, resulta significativo en el trayecto a la comprensión de la forma cómo el enfoque de competencias ha operado en la educación científica escolar como vehículo de los discursos promotores de la modernización de la educación para la construcción de un nuevo modelo de sociedad basado en el crecimiento y en el desarrollo (Martínez. 2003). Por supuesto, investigar estos procesos de ensamblaje me ha significado enfrentarme a la tarea de comprender el origen de la actual política educativa colombiana y algunas de sus incidencias en las prácticas educativas de maestros que como en mi caso, hemos visto los procesos de adaptación y apropiación más lentos que las mismas adopciones que hacemos de las políticas internacionales. Esto a su vez me ha permitido entender cómo el discurso de las competencias científicas, no nace necesariamente como un enfoque pedagógico, sino como un enfoque de política internacional modernizante que luego exige visiones pedagógicas ante la necesidad de introducir reformas curriculares para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje. Lo anterior en su conjunto, espero posibilite la aproximación a otros planteamientos de discursos y ejercicio de prácticas distantes de aquellas

ya hegemónicas en la forma como se concibe y por lo tanto, se enseña y aprende la ciencia escolar.

> "Me cuestionaba entonces, porque yo, siendo una profe de ciencias naturales, que se había desempeñado cuatro años en la práctica educativa, haciendo diseño y planeación curricular, que había investigado por seis años con la Universidad Formadora de "los mejores profesores del país", la UPN, y que había sido seleccionada entre tanta gente que se había presentado al cargo del MEN… no sabía que eran las competencias científicas y menos que era en su conjunto las competencias básicas". (VALLEJO. 2012. Relato Libre)

Juzgo necesario señalar, que resalto como significativo todo lo anterior a propositito de la sistematización de mi experiencia, desde la que identifico y despliego categorías de análisis como la práctica pedagógica, la formación docente y la apropiación de referentes de política educativa por parte de los maestros, las cuales he transitado profesionalmente y vinculo con las posibilidades de comprensión y configuración de las competencias científicas como concepto múltiple en la política educativa. No obstante, hallar que las categorías emergentes en mi experiencia, también aparecen como continuidades en los discursos del archivo documental indagado, ha posibilitado su relectura incitando por supuesto a un ejercicio reflexivo que me permitió visualizar las formas como, en las conversaciones públicas entorno al concepto de competencias científicas, se agencian diversidad de sentidos que se traducen y transforman en nociones locales.

Hablo de sentidos locales, para referirme a aquellos que no necesariamente son los mismos sentidos propuestos por las políticas educativas nacionales y aquellos agenciados por organizamos internacionales. Un ejemplo de estos sentidos locales, son los que se configuran en las prácticas pedagógicas de cada uno de los maestros que deben implementar estas políticas educativas y materializarlas en planes curriculares, material educativo, evaluaciones, entre otros. Al respecto, Cenaida Fajardo, docente ganadora del concurso Expediciones Botánicas del MEN, profesora de la Institución Educativa Faustino Sarmiento de Bogotá, describe algunas circunstancias de la forma como se establece la relación entre la política educativa y la cotidianidad de su ejercicio docente:

> "El distrito y el MEN, en la documentación de política se lucen y a la Institución Educativa nos llega cuanto cuadernillo bueno o barato se produce, entonces hemos propuesto hacer un ejercicio reflexivo para seleccionar, porque de verdad nos bombardean con muchas cosas y a veces… uno no termina de entender una cosa, cuando ya colocan otra, entonces no alcanzamos a ver el proceso y evaluar si estaba bueno y que estaba malo (…) Los estándares son lineamientos generales de los cuales si debe partir el docente, pero casarse con los lineamientos y quedarse en eso, queda muy corto, ahí es donde está el tedio de los niños, cuando uno se abre y piensa más allá de ellos… las cosas funcionan en el aula de clase. (FAJARDO. 2012. Fragmento de entrevista)

Así las cosas, la política es negociada en la escuela con otros asuntos locales, en los que puede ser tomada como igual o menos importante en relación a aquellos asuntos pedagógicos y operativos de enseñar las ciencias. Por otra parte, en dicha negociación, parece tomarse la política como referente pero, a partir de ella, se da lugar a reconstrucciones propias, buscando hacer las competencias científicas más pertinentes y funcionales a lo operativo o lo pedagógico:

> "…en cuatro años que estuve en el consejo académico de mi colegio, logramos conceptualizar las competencias científicas y sobre todo construir cuales eran las competencias que se necesitaban en el Faustino Sarmiento. Cuando fui coordinadora, entonces yo me puse a mirar que en el colegio no existían planes de área y entonces, como ya se hablaba de competencias yo, con los parámetros que dice la ley, organice un esquema donde metí las competencias a los planes de área. (…) Entonces con otros profes, por ejemplo el de filosofía, hicimos que la competencia científica fueran integrales, es decir que la competencia fuera la que nos integrara los planes de área. Allí nos pusimos a pensar que competencias queríamos desarrollar, entonces metimos las laborales, la investigativas, las comunicativas, axiológicas y cognitivas". (FAJARDO. 2012. Fragmento de entrevista)

Estos sentidos locales, que en el presente trabajo se enuncian pero no se despliegan, son parte de la propuesta de continuidad de un ejercicio de desarrollo de agenda investigativa a propósito de la articulación de los estudios sociales de la ciencia en el campo de la educación científica escolar.

1.1. Organizaciones, expertos y experiencias en el escenario internacional.

En este apartado se rastrean las nociones de los organismos y expertos internacionales que han contribuido de una u otra manera en la toma de decisiones al interior del Ministerio de Educación Nacional para la configuración de políticas educativas relacionadas con la concepción e implementación de las competencias científicas, así como algunas experiencias de otros países latinoamericanos que fueron referente para el MEN en la construcción de este discurso. Es claro que en mi rastreo documental me encontré con posturas internacionales mediante las cuales también se ha interpelado la implementación de este discurso en la educación científica. Ejemplo de ello son los trabajos de DEL REY y SANCHEZ (2011) en Ecuador y COLL de la Universidad de Barcelona No obstante, respecto al estado de la discusión, tomé la decisión metodológica de centrarme en el escenario nacional, de modo que me

permitiera delimitar y enfocar la mirada al ensamblaje ministerial, objeto de la presente investigación.

Según BACARAT y GRAZIANO, a finales de los años 80, en América Latina se fue construyendo un consenso donde se proponía que una educación de calidad era aquella que ofrecía el *acceso a saberes significativos* (vinculados a lo vivencial y a lo social), válidos (conectados con la realidad) y confiables (conexión con el grado de desarrollo de las respectivas áreas del conocimiento). A partir de los 90, esta concepción es desplazada en el discurso pedagógico hegemónico por la de competencias, alegando que la calidad y cantidad de saberes significativos, demandan capacidades para poder acceder a ellos y procesarlos. (SOCOLPE, 2004, p.77)

No obstante, fueron organismos internacionales como UNESCO y su comisión CEPAL[3], que movilizaron las transformaciones sucesivas de los sistemas educativos de la mayoría de los países[4], para reorientarlos bajo el enfoque de competencias mediante mecanismo como el documento *Educación y conocimiento: Eje de la transformación productiva con equidad* de 1992 donde se planteó la necesidad de "crear condiciones educacionales, de capacitación y de incorporación del progreso científico tecnológico que hagan posible la transformación de las estructuras productivas de la región" (CEPAL - UNESCO., 1992. P. 130), la conferencia mundial sobre educación que se organizó en 1990 y el informe de la Comisión internacional sobre educación para el Siglo S.XXI presidida por Jacques Delors en 1996 donde estableció los cuatro pilares de la educación: *aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.*

Estos supuestos desplegados por la UNESCO son tomados por el gobierno colombiano del momento como fines de la escuela en donde *el desarrollo global e integral de la persona*, así como su capacidad para dar respuestas e intervenir de manera apropiada en los problemas que la vida le

---

[3] La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas y su sede está en Santiago de Chile. Se fundó para contribuir al desarrollo económico de América Latina, coordinar las acciones encaminadas a su promoción y reforzar las relaciones económicas de los países entre sí y con las demás naciones del mundo. Posteriormente, su labor se amplió a los países del Caribe y se incorporó el objetivo de promover el desarrollo social. Tomado el 12 de junio de 2012. En: http://www.eclac.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/noticias/paginas/3/43023/P43023.xml&xsl=/tpl/p18f-st.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl

[4] Entre ellos están México, Nicaragua, Canadá, Chile, Costa Rica, Argentina, España y por supuesto Colombia.

deparará, es la idea central que permea además la Ley 115 de 1994 y hace que se tome la palabra "**competencia**" como el nombre que identificaría el conjunto integrado de conocimientos, habilidades y actitudes que debería poseer una persona que pase por el sistema educativo colombiano.

Esta idea de educación para *el desarrollo global*, es desarrollada también por el Banco Mundial a través del documento *Aprendizaje permanente en la economía global del conocimiento: Desafíos para los países en desarrollo* (2003), en donde plantea que la economía global del conocimiento está transformando los requisitos del mercado laboral a lo largo y ancho del orbe y está imponiendo nuevas exigencias a los ciudadanos, que necesitan más habilidades y conocimientos para poder desempeñarse en su vida cotidiana" . De esta manera, sustenta que:

> "Los países en desarrollo y aquellos con economías en transición corren el riesgo de una mayor marginación en una economía mundial competitiva basada en el conocimiento, debido a que sus sistemas de formación y capacitación no están proporcionándoles a los estudiantes las habilidades que en realidad necesitan. Para resolver este problema, es preciso que los responsables de las políticas pongan en práctica ciertos cambios fundamentales." (BANCO MUNDIAL, 2008. p. 16)

Estos cambios fundamentales, refieren a la transformación de las políticas de calidad educativa, sustentadas en un sistema de gestión de la calidad con estándares que permitan la medición a nivel nacional e internacional y donde se toman dichas habilidades como traducciones de las competencias.

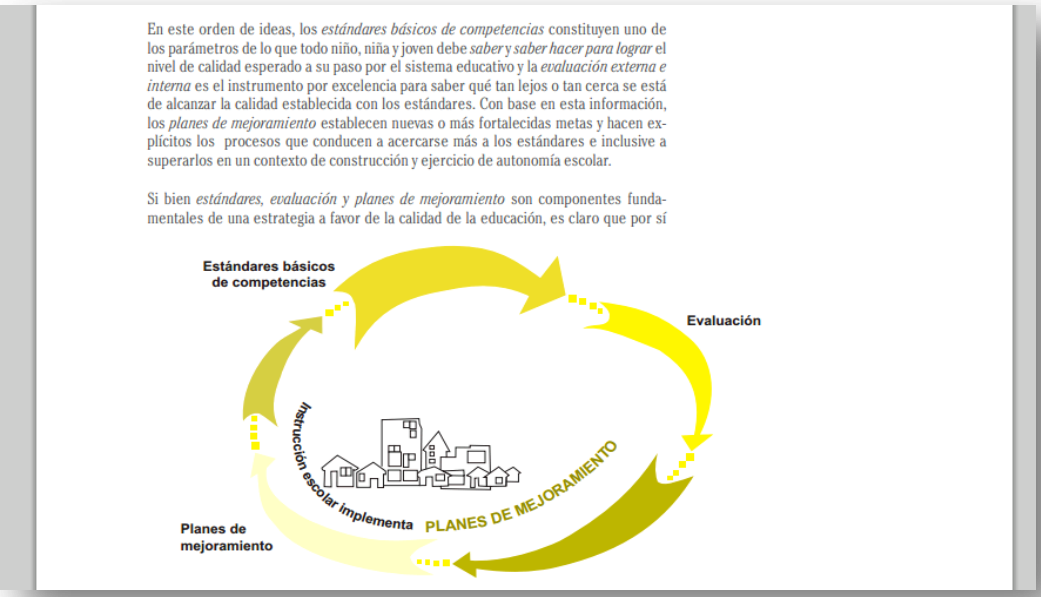
Este referente es importante para el análisis de lo que sucede en Colombia y otros países de Latinoamérica respecto al discurso de las competencias científicas ya que es a través del programa de préstamos del Banco Mundial que se establecen operaciones destinadas a apoyar los esfuerzos de los diferentes países con economías de transición como Colombia, por transformar sus sistemas educativos, de modo que éstos reflejen un enfoque de aprendizaje para toda la vida, modelando las formas que adoptarían las políticas educativas para abordar los "retos globales expuestos" (BANCO MUNDIAL, 2008. P. 14).

> "…elevar el nivel de logros del estudiante en las habilidades básicas de lenguaje, matemáticas y ciencias y, al mismo tiempo, dotarlo de nuevas habilidades y competencias. Todo esto lo tienen que realizar para una mayor cantidad de estudiantes de diferentes antecedentes, experiencia, grados de motivación y preferencias. Para lograr estas metas se requiere un cambio fundamental en la forma como se adquiere el aprendizaje, así como en la relación entre estudiante y profesor". (BANCO MUNDIAL, 2008. P.24)

Esta noción del concepto se ensambla en la política educativa colombiana inicialmente en la reforma al sistema de evaluación nacional, desde la transformación de la prueba estandarizada ICFES a la prueba SABER, así como a las determinaciones dadas para la evaluación en el aula a través del documento *Estándares básicos de competencias en ciencias,* los cuales se constituyen en tecnologías del ensamblaje de este discurso en Colombia, diseñadas para su operatividad en las prácticas educativas. Hablo de tecnologías aquí, para referirme a lo que desde los ESCT, en particular desde la perspectiva de Shapin y Schaffer (1985), es identificado como instrumentos materiales, sociales o literarios que operan para la objetivación de un discurso que se quiere ensamblar, en este caso las competencias científicas.

Lo anterior también determinó la taxonomía de las competencias abordadas en la educación colombiana, pues se inicia a hablar de competencias básicas conformadas por las competencias científicas, matemáticas y comunicativas.

La imagen 1 muestra la configuración del sistema de gestión de calidad que Colombia adoptó como un ejemplo de lo anterior, en donde los estándares básicos de competencias, determinan qué se debe enseñar, qué se debe aprender y por ende qué se debe evaluar, de modo que es la base para los planes de mejoramiento de las instituciones educativas y las entidades territoriales. No obstante, más adelante del presente documento se ampliarán los análisis sobre la propuesta de estos estándares para la educación científica por competencias.



En este orden de ideas, los *estándares básicos de competencias* constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe *saber* y *saber hacer para lograr* el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la *evaluación externa e interna* es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad establecida con los estándares. Con base en esta información, los *planes de mejoramiento* establecen nuevas o más fortalecidas metas y hacen explícitos los procesos que conducen a acercarse más a los estándares e inclusive a superarlos en un contexto de construcción y ejercicio de autonomía escolar.

Si bien *estándares, evaluación* y *planes de mejoramiento* son componentes fundamentales de una estrategia a favor de la calidad de la educación, es claro que por sí

Imagen 1. Sistema de gestión de la calidad educativa. Fuente: EBC, 2006.

Quiero llamar la atención sobre la perspectiva de desarrollo y modernización que fomentan éstos organismos internacionales (UNESCO y Banco Mundial). De manera particular me interesa resaltar una perspectiva que ha sido anclada al discurso de las competencias desde las políticas educativas en Colombia, en particular en los Lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales y educación ambiental donde se afirma que:

> "En la antesala del nuevo milenio y en el contexto de la nueva sociedad de conocimiento, la educación se reconoce como la causa principal de progreso y de los avances que conocemos como desarrollo. Para que esto sea así entre nosotros es urgente animar todos nuestros empeños con una visión nueva del desarrollo y por consiguiente de la educación. Con una visión del desarrollo humano sostenible como visión articuladora y totalizante de las relaciones del hombre con sus semejantes y con su medio, que hacen perdurable el progreso para nosotros y las generaciones futuras, que desarrolla la capacidad humana del trabajo como potencialidad abierta y coordinada con el flujo de todas las formas de vida" (MEN, 1998, p. 11)

Esta perspectiva entonces es ***el desarrollo humano***, agenciada por Programas de desarrollo de las Organización para las Naciones Unidas (PNUD) que trabaja por que los países a través de sus políticas y programas garanticen el ambiente necesario para que las personas y los grupos humanos puedan desarrollar sus **potencialidades** y así llevar una vida creativa y productiva conforme con sus necesidades e intereses. Esta forma de ver el desarrollo se centra en **ampliar las opciones** que tienen las personas para llevar la vida que valoran, es decir, en aumentar el conjunto de **cosas que las personas pueden ser y hacer** en sus vidas. En ese sentido asocian la educación como la vía para ampliar estas opciones construyendo **capacidades humanas**. (ONU. Fuente virtual)

De esta manera, las competencias científicas se concibieron desde los Lineamientos curriculares (1998) en el marco de la demanda de lo que para ese entonces era la "nueva sociedad del conocimiento" y de la responsabilidad de la educación como motor de desarrollo nacional y de las personas, al tener la misión de identificar la potencialidades de las personas (lo que son capaces de ser y hacer), así como de fomentar la capacidad de identificar opciones de lo que puede hacer y ser.

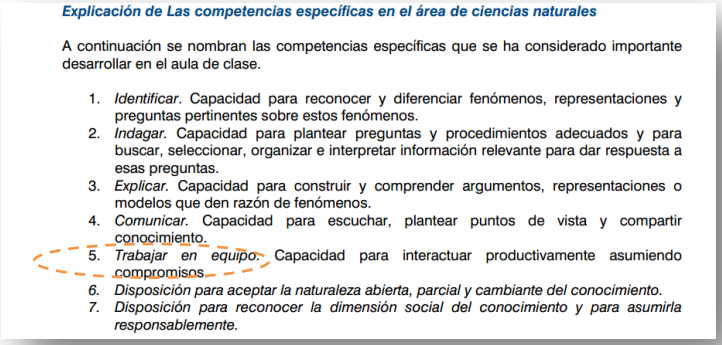
Este enfoque, que busca identificar aquello que son capaces de hacer y ser las personas, se sintoniza con la noción del Banco Mundial. Desde allí también se hace referencia a la importancia de generar una masa de jóvenes que se inclinen por profesiones vinculadas al desarrollo científico tecnológico como potencial que les permitirá a los países en transición,

participar en la economía del conocimiento, en donde además, exalta el desempeño de los hombres en este tipo de productividad: "Los logros en ciencias de los estudiantes del género masculino producen un efecto estadísticamente positivo en el crecimiento económico." (BANCO MUNDIAL, 2008. P.27). Este dato empírico resulta significativo para posibles estudios de género en la educación científica, el cual se vincula con las bajas cifras de mujeres que prefieren estudiar carreras afines a la ciencia y por otro lado a la feminización del campo educativo. Sin embargo, no es un tema por ahondar en el presente trabajo.

Por otra parte, es interesante que la noción del Banco Mundial respecto a la educación científica por competencias no está únicamente enfocada a esta perspectiva de formar pequeños científicos que impulsen a futuro la producción científica y tecnológica de los países en transición, sino que propone que los sujetos formados por los sistemas educativos de dichos países en general, deben tener la capacidad de comprender dicha producción para usarla en el desempeño dentro de la economía mundial y en la sociedad global:

> "La capacidad de uno aprender por su propia cuenta, de asumir una práctica de aprendizaje permanente y de poder enfrentarse a los riesgos y al cambio. Estas competencias son necesarias debido a la acelerada proliferación del conocimiento científico y práctico, así como al acortamiento de la vida útil del conocimiento, a la producción continua de éste y a la creciente influencia de la ciencia y la tecnología, que producen profundos cambios en la organización de las ocupaciones y la vida de las personas." (BANCO MUNDIAL. 2003. p.24)

Esta noción sobre la responsabilidad de la educación científica desde el enfoque de competencias, trasciende la idea de asociar la tarea de la escuela frente a la ciencia con la mera transmisión de conocimientos científicos, hacia la necesidad de utilizarlos autónomamente para enfrentar riesgos y cambios que produce la ciencia formal. Pero, quisiera llamar la atención sobre la responsabilidad que pareciera otorgársele al individuo para ser autónomo, lo que contrasta con nociones locales que privilegian lo colectivo de esa productividad, donde se aboga por ejemplo por una educación científica, en donde ser competente científicamente implica poder trabajar en equipo, como en el caso del marco teórico propuesto por el ICFES para la pruebas saber 11 en ciencias naturales, que se muestran en la imagen 2.



Explicación de Las competencias específicas en el área de ciencias naturales

A continuación se nombran las competencias específicas que se ha considerado importante desarrollar en el aula de clase.

1. *Identificar*. Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.
2. *Indagar*. Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.
3. *Explicar*. Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
4. *Comunicar*. Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.
5. *Trabajar en equipo*. Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.
6. *Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.*
7. *Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.*

Imagen 2. Fundamentación conceptual del área de ciencias naturales. Fuente: ICFES, 2007

Pero, también pareciera circular en esta demanda del Banco Mundial, la idea de que los sistemas educativos de los países en transición deben formar a sus *ciudadanos* en la comprensión para el consumo de dicho conocimiento, siendo ausente la visión relacionada con la idea de que en la escuela, el desarrollo de competencias científicas pueda propiciar la configuración de una ciencia propia, local y producto de la articulación con otros saberes no formales, es decir, de una ciencia escolar.

Al respecto, BACARAT y GRAZIANO (SOCOLPE, 2004. P.76), mencionan que el discurso de las competencias como enfoque en la educación articula la noción de ciudadanía, que refiere a la igualdad formal relativa a la esfera pública, donde todos somos ciudadanos, con la noción de competitividad, que tiene que ver con la desigualdad relativa a la inserción en el mundo laboral o económico correspondiente a la esfera privada, a la capacidad de cada sujeto para ubicarse laboral y económicamente.

Complementan lo anterior diciendo que "la reforma a los sistemas educativos, en el marco de la globalización se asienta y da lugar a un discurso "modernizante" que (…) articula las ideas de "equidad", "ciudadanía", "calidad", "innovación", "competitividad", "eficiencia", y "eficacia" con relación a las cuales el concepto de "competencia" cobra sentido". (P. 72).

Quiere decir esto que las competencias científicas están dirigidas no solo para ser desarrolladas por aquellos que en su futuro deseen ser científicos, sino por todo ciudadano (y en ese sentido muestran el enfoque como algo equitativo), en aras de lograr un país más

eficiente, innovador y por lo tanto competitivo, lo que además le otorga la característica de calidad al sistema educativo como impulsador del progreso.

En sintonía con lo expuesto, se identifica otro actor que ha agenciado el ensamblaje de este discurso en las políticas educativas; se trata de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico –OCDE que reúne a treinta y cuatro países para debatir, desarrollar y perfeccionar políticas económicas y sociales buscando la máxima expansión posible del crecimiento económico y el empleo.

La OCDE, entre 1997 y 1998 desarrolló la prueba PISA como instrumento internacional para evaluar las competencias o, dicho en otros términos, las habilidades, la pericia y las aptitudes de los estudiantes de 15 años al analizar y resolver problemas, manejar información y enfrentar situaciones que se les presentarán en la vida adulta.

Aunque Colombia no participó sino hasta el 2006 en esta prueba, ella es un referente importante en la reforma a la educación que tuvo lugar a partir del 2002 y que impactó las políticas de educación científica escolar, ya que la administración de Cecilia María Vélez, junto con el ICFES estuvieron al tanto de la fundamentación conceptual, el análisis de las preguntas y los resultados como referente por un lado para la construcción de los Estándares Básicos de competencias en ciencias, donde se tiene en cuenta el concepto que se evalúa de competencia científica, y por otro como referente de las pruebas estandarizadas nacionales (saber 11).

En PISA se entiende la competencia científicas como aquella que "incluye los conocimientos científicos y el uso que de esos conocimientos haga un individuo para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar los fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias, sobre asuntos relacionados con la ciencia". (OCDE, 2006, p.17)

Y es que justamente la OCDE (2006, p. 3) ofrece a los países participantes en la prueba los resultados y su análisis como "un recurso que ofrece información abundante y detallada para adoptar decisiones en políticas públicas necesarias para mejorar los niveles educativos", en especial para adoptar planes de mejoramiento en cuanto a la educación científica ya que busca recabar información sobre el interés que los asuntos científicos despiertan en los jóvenes, bajo el supuesto de que la educación científica debe procurar que "los estudiantes desarrollen actitudes que los hagan proclives a atender los asuntos científicos y a adquirir y aplicar el

conocimiento científico y tecnológico en su beneficio personal y en el beneficio de la sociedad". (OCDE, 2006, p.23-24)

Lo anterior, también supone que para desempeñarse adecuadamente en la prueba PISA, es decir, para ser competente científicamente según la OCDE, "los estudiantes deben tener una actitud de gusto y curiosidad hacia los asuntos científicos, un buen manejo de los conocimientos científicos, la aceptación del pensamiento científico como vía de conocimiento y preferir el uso de información fáctica y las explicaciones racionales sobre otras de diferente índole, e inclinarse por seguir procesos lógicos para arribar a conclusiones"(2006. p.24), dejando de lado los saberes propios y otras formas distintas de conocer el contexto que les rodea, así como una actitud especulativa y crítica frente a la ciencia.

De otro lado, la prueba está dirigida a los jóvenes de 15 años, población que se encuentra a punto de iniciar la educación post-secundaria y de integrarse a la vida laboral, lo que hace evidente el interés de la prueba por impactar las políticas de educación privilegiando el pensamiento científico en la preparación de los niños para una adultez al tomar las competencias científicas como una de las tres competencias que deben tener desarrolladas los participantes.

Al respecto, es de considerar la forma como se toma los intereses de los jóvenes frente a la ciencia, no como una condición de posibilidad para sentar posturas críticas frente a la producción científica, sino como vehículo para en-cursarlos en trayectos de vida en donde privilegien el pensar como lo hace un científico. En esto se traduce la agencia que realiza este organismo internacional y que ensambla unos propósitos particulares para la educación científica colombiana a través de su dispositivo de evaluación.

Por otra parte, vale la pena señalar que pareciera que el discurso desplegado por PISA sobre las competencias científicas, está orientado hacia la contemplación y la comprensión del mundo (desde lo racional), aspecto que para el Banco Mundial se percibe ser más utilitario y economicista.

Del mismo modo, la Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura -UNESCO- a través del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación –LLECE- desde el 1997 ha implementado en Latinoamérica el *Estudio Regional*

Comparativo y Explicativo -PERCE y SERCE-, otro dispositivo de evaluación para desplegar el discurso de las competencias en la educación, cuyo propósito central es conocer qué aprenden los estudiantes de educación Primaria (o Básica) en el área de Ciencias Naturales y obtener información sobre las dimensiones de la escuela, del aula y del contexto que impactan dichos aprendizajes. (UNESCO, 2009, p.18).

Este estudio también resulta importante para el asunto de las competencias científicas en Colombia porque desde el Ministerio de Educación ha sido considerado un insumo sustantivo para la toma de decisiones ya que ha posibilitado que el discurso de las competencias científicas se instaure en las políticas educativas justificando la necesidad de ir "promoviendo la incorporación en los currículos escolares, del enfoque de habilidades para la vida, competencias que les habiliten para actuar constructivamente, enfrentando con éxito los desafíos y las situaciones que la vida les presente". (UNESCO, 2009, p.9).

De lo anterior, es de notar que el propósito de desarrollar habilidades, conocimientos y actitudes *para la vida,* se mantiene en las propuestas del Banco Mundial, la OCDE y UNESCO. Sin embrago, la perspectiva de "la vida" es concebida de manera diferente en uno y otro caso. Por ejemplo desde el Banco mundial, refiere a la posibilidad de no exclusión y participación en la vida económica mundial, para el caso de la OCDE, refiere al uso del conocimiento científico en la vida productiva y para UNESCO, refiere a las prácticas locales y sociales alrededor del conocimiento científico.

Así pues, como la prueba de la UNESCO fija su interés no propiamente en qué deben aprender los estudiantes para ser competentes científicamente, sino en las condiciones o factores asociados para que esto ocurra, funciona como un dispositivo que agencia cambios en las prácticas locales movilizadoras de este discurso, como las planeaciones curriculares, la formación de los docentes y su práctica pedagógica, la interpretación y uso de los referentes de política en dicha planeación curricular, el diseño de los materiales didácticos para la enseñanza de las ciencias y por supuesto la evaluación en el aula.

> "Cabe destacar que, así como existe un punto de vista de los niños acerca de los fenómenos de la naturaleza, también existe un punto de vista que refleja el de la comunidad científica acerca del mundo y del sentido de las palabras. Idealmente, este último es el que debieran trasmitir el currículo y el maestro que enseña Ciencias. Pero no es esto lo que habitualmente sucede. A su vez existe un punto de vista de los maestros acerca de la Ciencia*, que se desplaza desde la Ciencia de los niños a la Ciencia de los científicos*, según el grado de comprensión científica que el maestro haya alcanzado. La interacción del maestro con los materiales curriculares que usa para preparar sus clases puede o no producir cambios en su punto de

> vista: el resultado de esta interacción es lo que los niños reciben como Ciencia escolar". (UNESCO, 2009, p.41)

En el anterior fragmento, UNESCO reconoce que el discurso científico se reconfigura en la escuela y que por lo tanto, el ensamblaje de este concepto de competencia científica es también agenciado en y por las prácticas educativas. Esto marca un aspecto clave para comprender lo que sucede en Colombia con este concepto, ya que el escenario escolar es un lugar donde, por un lado se dan múltiples procesos de traducción de los conocimientos científicos a los conocimientos escolares, y por otro se deslocalizan los intereses que las organizaciones internacionales han fijado en la educación científica por competencias, para situarlo en los intereses locales y en particular los intereses del profesor, materializados en dispositivos de popularización como la planeación curricular que define los contenidos a desarrollar y las actividades con las que pone a circular la ciencia de los científicos.

De esta manera, UNESCO también resalta como clave el papel de los materiales escolares en la divulgación de este enfoque particular de las competencias científicas, así como una mayor presencia de reflexión pedagógica respecto a qué y cómo se enseña y que aprenden los estudiantes respecto a la ciencia formal, aspecto que no es común encontrar en el caso de la OCDE y el Banco Mundial.

Colombia decide participar en la prueba SERCE de ciencias naturales en el 2006, año en el que además publica el documento con los *Estándares básicos de competencias en ciencias*, un año después de haber declarado el 2005 como el año de las competencias científicas y convocar a un grupo de organizaciones académicas, relacionadas con el estudio y el desarrollo de las ciencias naturales y sociales, a participar en la organización de una serie de actividades relacionadas con la divulgación y popularización de la ciencia de donde surge el Foro Educativo Nacional sobre competencias científicas: "Para comprender y transformar el mundo[5]", lo que evidencia un gran interés del gobierno de turno en asumir la prueba SERCE como línea de base o primera medición internacional de la inserción de este discurso en la reforma educativa.

---

[5] En el apartado del contexto nacional se describirá con mayor detalle los desarrollos del tema en dicho escenario.

Después de la implementación de la prueba, UNESCO publica el documento *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales* (2009), donde se abordan aspectos específicos como los propósitos de la educación científica y los retos respecto a la concepción de los conocimientos de la ciencia en las prácticas pedagógicas. Así mismo, muestran sus resultados respecto a la forma como los países participantes conciben la educación científica, la ciencia escolar y que tanto se acercan al desarrollo de competencias científicas, desde la propuesta de la UNESCO.

La propuesta de (UNESCO, 2009, p.11), frente a los fines de la educación científica se enmarca en que "la educación de base debería asegurar la adquisición de una cultura científica, en el marco de una educación para todos, que contribuya a la formación de los –futuros ciudadanos y ciudadanas– para que sepan desenvolverse en un mundo marcado por los avances científicos y tecnológicos. Y para que sean capaces de adoptar actitudes responsables, tomar decisiones fundamentadas y resolver problemas cotidianos."

Ahora bien, no es claro si la responsabilidad que demanda la propuesta de UNESCO es frente a lo que produce la ciencia o la responsabilidad es una cualidad que otorga la ciencia a los sujetos que conocen de ella y que los hace actuar responsablemente.

De cualquier forma, las competencias científicas desde la propuesta de la UNESCO hacen hincapié en el uso que se le da a la producción científica por parte de todo ciudadano y por lo tanto están dirigidas a la educación de base, más que a la preparación y llamado de profesionales interesados en el desarrollo científico y tecnológico.

Al respecto, llama la atención la forma como ésta propuesta, a diferencia de lo planteado por el Banco Mundial y en parte la OCDE, se descentra de una educación cuya tarea es transmitir los conocimientos que la ciencia ensambla, para situarse en una educación que enseñe los procedimientos y actitudes que deben asumir los científicos, de aquí la propuesta por el desarrollo del pensamiento científico para el ciudadano del Siglo XXI.

No obstante, la propuesta se permite reconocer que esa educación científica para TODOS los ciudadanos, es decir, aquella que no es exclusiva para formar los científicos del futuro, puede tener en cuenta las sensibilidades, los movimientos, lo relacional de los educandos descentránda de los meros contenidos, aspecto que ninguno de los organismos internacionales

le adjudica aun a la construcción de la ciencia formal, la cual sigue siendo vista como objetiva, limpia, cognitiva, no emocional.

> "Deberían propiciar el desarrollo de capacidades o competencias variadas, ligadas también a los aspectos sociales, motrices, de relaciones interpersonales y de equilibrio personal y no solamente a lo cognitivo". (UNESCO, 2009, p.42)

Al parecer, al desarrollo de competencias científicas en el escenario educativo escolar se le ha otorgado el permiso para vincular la ciencia formal – erudita con los contextos inmediatos, reales, sucios, subjetivos de aquellos sujetos que no la construyen, pero si la usan o la usarán, a los que además se les pide que se vinculen no solo cognitivamente con ella, sino que tengan en cuenta su sensibilidad hacia ella y las relaciones interpersonales que en su uso y construcción se generan.

Este énfasis ha implicado un giro que le da mayor fuerza y lugar a la ciencia escolar como constructo que se teje particularmente en el escenario escolar, donde la ciencia formal no es el único tejido valido, sino que cohabita con las interrelaciones personales, las sensibilidades, los movimientos, las vivencias de aquellos no científicos que deben acercarse y hacer usos de dicha ciencia formal.

El anterior recorrido permite notar los acentos que emergen de cada organización:

El Banco Mundial expresa su interés en el **conocimiento científico** como posibilidad de no exclusión y participación en la económica mundial**,** sin tener presente en sus planteamientos una dimensión pedagógica de la educación científicas que pareciera desconocer la existencia de la ciencia escolar como tal. En el caso de la OCDE, se hace un énfasis en las **actitudes** de los jóvenes hacia el uso del conocimiento científico para la **productividad**, ausentándose también la perspectiva de una ciencia escolar propia del escenario escolar. Por último, el énfasis de la UNESCO es sobre el **contexto** y las prácticas sociales mediante las cuales se desarrolla la productividad a partir del conocimiento científico, pero ya se reconoce y despliega la ciencia escolar como mediadora y traductora del conocimiento científico formal, donde además se reconoce la presencia de aspectos que desde la ciencia formal se asumen subjetivos como la sensibilidad y las relaciones interpersonales.

Estos agenciamiento se pueden relacionar con una definición de competencia amplia pero ambigua que ha circulado en documentos de política educativa colombiana y que se ha

instaurado en el discurso de la mayoría de los actores de la comunidad educativa a punto de volverse un cliché: La competencia como ***"saber hacer en contexto".***

Ahora bien, estos agenciamiento mediante las pruebas internacionales también han marcado la entrada y el catalizador para que el enfoque de competencias se movilice en las prácticas de enseñanza de las ciencias en otros países Latinoamericanos. Tomo el ejemplo de México, porque ha sido un referente constante para la formulación y análisis de políticas educativas en Colombia y en particular porque allí también generó una reforma a la educación en el año 2006, justo en el momento en el que Colombia estaba implementando este enfoque en la ciencia escolar.

Dentro de esta reforma, la definición de competencia científica que usan es la misma de PISA, (SEP. 2011. P. 80-81). No obstante, una de las implicaciones de la llegada de este enfoque fue la necesidad de organizar el currículo mexicano, de modo que los conocimientos científicos se reagruparon dando énfasis a algunos asuntos de interés común y dejando de lado otros que no son de relevancia en la formación de ciudadanos. (CUERVO. *et al.* 2009. p .158)

Esta reorganización es materializada en un *Marco Curricular Común* con base en competencias, dispositivo que también existe en otros países que adoptaron el discurso como Argentina, Perú y Chile, el cual permite determinar y controlar la forma como se gestiona el conocimiento científico a través de una planeación curricular, unas herramientas didácticas y una evaluación estándar para TODO el país.

Para Colombia, éste aspecto es diferente debido a que el sistema educativo está organizado bajo un esquema descentralizado en donde se le otorga el diseño curricular a los establecimientos educativos, de modo que existen cuantas formas sean posibles de organización de contenidos científicos según los intereses y necesidades de cada contexto escolar a partir de algunos lineamientos y orientaciones desde el organismo central. Por esta razón, en páginas anteriores se describía la importancia del reconocimiento de las prácticas pedagógicas como otros lugares de ensamblaje de este concepto de competencias científicas, pues para Colombia esto ha generado que el concepto se entienda, se adopte y se despliegue diversamente.

Para Colombia, las competencias científicas hacen parte del conjunto de las competencias básicas, las cuales son fundamentales para la constitución de otras competencias (habilidades, saberes y actitudes) como las laborales o profesionales. En contraste, México las ha ubicado dentro de la categoría de competencias disciplinares, es decir específicas. De esto, quiero resaltar que, aunque México y Colombia, en particular el Ministerio de Educación, al participar y reconocer como referente la prueba PISA de la UNESCO que promueve una dimensión pedagógica y didáctica de las competencias científicas donde le da lugar a la ciencia escolar en la educación científica, las competencias científicas no son tomadas tal cual como lo propone esta organización, lo que evidencia una concepción o tejido epistémico distinto de las competencias científicas desde la política educativa colombiana, que contextualizan e insertan este discurso referente al entramado de este concepto múltiple local.

Otros referentes para comprender el ensamblaje del concepto en la política educativa colombiana son los aportes que algunos investigadores y académicos internacionales han desarrollado frente al tema. Estos referentes son importantes ya que es común encontrar que en los documentos de política educativa se toman estos aportes como saberes expertos que dan respaldo a los procesos de construcción, validación y socialización de las mismas.

Sin embargo, es importante resaltar que dicha experticia se establece no solamente a partir de la trayectoria, habilidad y familiaridad de los investigadores con el asunto de las competencias, sino que la experticia puede resultar como *"algo adquirido y desplegado dentro de particulares contextos históricos, políticos y culturales. La experticia relevante para las decisiones públicas, responde a específicos imperativos institucionales que varían dentro y entre los estados nación."* (JASANOFF, 2003, p.393)

Con lo anterior se quiere decir, que la política educativa que introduce el enfoque de competencias a la educación científica es en su mayoría escrita por aquellos "expertos" internacionales y nacionales que son invitados a dar consejos en escenarios y documentos públicos, justamente porque su testimonio apoya la intensión de política a implementar.

Es así como se encuentra la participación de Mario Quintanilla, quien ha sido invitado como experto en competencias científicas para asesorar la formulación de proyectos educativos - científicos en España, México, Inglaterra, Holanda, Argentina, Uruguay, Panamá, Honduras, Colombia, Perú, Paraguay y Cuba, pero además es movilizador e implementador de los

discursos de la UNESCO, para quien ha trabajado en varios asuntos relacionados con proyectos sobre resolución de problemas, desarrollo de competencia de pensamiento científico y formación docente. Este experto ha participado en más de 20 congresos nacionales, latinoamericanos y europeos, con más de 50 ponencias en los últimos seis años, en donde se incluye el Foro Educativo Nacional desarrollado en Colombia durante el 2005.

Particularmente, él comprende el desarrollo de competencias científicas como un asunto de comunicación de la ciencia, en donde se hace necesario que en la escuela se resignifique el concepto de ciencia de acuerdo a las necesidades actuales:

> "Sin embargo, cuando hablamos de competencias científicas y pareciera una frase cotidiana en las reformas educativas de nuestros países, la primera pregunta que debiera alimentar esta reflexión es la relacionada con establecer de qué ciencia estamos hablando, de qué tipo de competencias científicas estamos hablando. ¿Qué ciencia es la que nos representamos, que le da sentido a esta búsqueda o argumentación para desarrollar competencias científicas?" (MEN. 2005. P. 16)

Las competencias científicas en este recorrido internacional, son una expresión de diversos, polisémicos y dinámicos fines de la educación científica, que al parecer cobran morfismos locales según los intereses de quienes las ensamblan y desensamblan al hacer énfasis y cambios en alguna de las palabras claves que las configuran: *el hacer, el contexto o el saber*, cruzado por la imagen de ciencia que se tenga.

1.2. Configuraciones e interpelaciones en el escenario nacional.

Se expone a continuación la diversidad de abordajes que ha tenido el tema de las competencias científicas en cuanto a sus propósitos, nociones epistémicas, alcances pedagógicos y políticos a partir de actores que son reconocidos como expertos en el marco de la academia, como son algunas instituciones gubernamentales como el Ministerio de Educación Nacional, la Secretaria de Educación de Bogotá y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior -ICFES-, algunos grupos de investigación y científicos colombianos que han sido invitados a hablar sobre educación para el desarrollo de competencias científicas, así como las perspectivas y aportes de las organizaciones de maestros (FECODE y SOCOLPE) que han realizado en eventos y conversaciones públicas,

cuyas apuestas políticas y dispositivos de apropiación social se vinculan con el tema. Lo anterior, con el objetivo de mostrar de manera panorámica la trama de actores que han construido e interpelado la política educativa en torno a la educación científica por competencias, y que de paso, han ido dando configuraciones múltiples a la noción de competencias científica. Esta panorámica pretende a su vez reconocer sus intereses y la forma como se traducen o no en uno o varios posicionamientos frente a la ciencia escolar desde la perspectiva de competencias científicas, y en últimas, inferir las implicaciones de estas interpelaciones o co-construcciones en las disposiciones de política educativa dadas por el ministerio de Educación.

Es importante anotar que, aunque en el escenario nacional es frecuente encontrar discursos que comparten, apoyan o se oponen al enfoque de competencias en la educación, no es común encontrar publicaciones que aborden las competencias científicas en particular. Pareciera entonces, que desde el enfoque de competencias se asume la educación como una categoría compacta y concreta que no varía, ni es dinámica entre la enseñanza de cada campo de saber, obviando de esta manera las implicaciones que tienen este discurso concebido desde los organismos internacionales como enfoque educativo, en la pedagogía y didáctica de la enseñanza aprendizaje de las ciencias en la escuela.

En ese sentido, las interpelaciones rastreadas a propósito de este trabajo, ponen en evidencia que la controversia se anida en la interpretación que los grupos gremiales de maestros, algunos grupos de investigadores y académicos hacen sobre la política educativa instituida desde 2003, en donde se asume que este enfoque privilegia la idea de la educación para la productividad que amplía las brechas de desigualdad social. No obstante, estas reflexiones e interpelaciones no se despliegan en el análisis por ejemplo del lugar que tiene la educación científica en esta idea de desarrollo, ni en las demandas que hace este enfoque educativo respecto a las representaciones e imaginarios sobre ciencia y de ciencia escolar de los maestros, así como las formas como estas de materializan en sus prácticas pedagógicas, las reflexión pedagógica y los diseños e innovaciones didácticos que este requiere para su desarrollo, entre otros.

La poca existencia de publicaciones alrededor de las competencias científicas en Colombia, hacen evidente entonces una escasa circulación de las reflexiones y co-construcciones de este cuerpo epistemológico, generando posiblemente y entre otras cosas:

- Poco impacto del tema en la formación de docentes por parte de las facultades de educación, ya que generalmente es desde estos escenarios donde de hace investigación educativa, y así mismo se pública, con implicancias pedagógicas, sociales y culturales que pueden aportarle a la configuración de este discurso.

- Poca posibilidad de interpelación y co-construcción de las políticas de educación nacionales y regionales producidas por el MEN y el ICFES, implicando aceptación discursiva, pero distanciamiento en las prácticas educativas de los preceptos sobre ciencia, ciencia escolar y educación científica desde el enfoque de competencias científicas, propuestos por los expertos autorizados por el MEN, en este caso.

Aun así, me ha sido posible rastrear que las competencias científicas llegan a Colombia dentro del equipaje general de la educación por competencias pero, se habla particular y públicamente de ellas en 1994 cuando se organiza una comisión de "sabios colombianos" conformada en su mayoría por científicos como Rodolfo Llinás, Manuel Elkin Patarroyo, Eduardo Posada y Carlos Eduardo Vasco Esta comisión tiene *la Misión de pensar la relación Ciencia, Educación y Desarrollo* para Colombia y produce un documento titulado Colombia al filo de la oportunidad.

En él, los *sabios* plantean la educación como la solución a un riesgo eminente ya enunciado por el Banco mundial frente a la globalización como determinante de las nuevas formas de interdependencia y jerarquías en los sistemas económicos, de conocimiento e información que desafían las culturas tercermundistas al imponerles una competencia intelectual que determina el acceso desigual a recursos.

LLINÁS (PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. 1996. p. 31), afirma que estas condiciones han gestado una visión del mundo en la que los avances de la ciencia y la tecnología, así como los sistemas de educación y de organización innovadores juegan el rol fundamental planteando como un "riesgo para Colombia" no emprender una reforma educativa que atienda las necesidades del nuevo orden científico y tecnológico en el menor lapso posible.

Llama la atención que quien expone el riesgo inminente de quedar relegados económicamente ante el mundo globalizado, es un científico. Un científico catalogado como un sabio, como experto que tiene la propiedad de visualizar los problemas del país, pero además plantear las

posibles soluciones, no solamente frente a los asuntos científicos, sino frente a la reorganización de la sociedad colombiana a partir de nuevas políticas educativas.

Ahora bien, el hecho de que estos científicos representen voces autorizadas políticamente para hablar de incertidumbres frente a la educación científica y que además enuncien riesgos eminentes en ella, hace evidente que en la percepción social sobre la ciencia y la tecnología en Colombia hay confiabilidad y por lo tanto se privilegia el *ethos* de estos científicos y su perspectiva de la educación. Esto les posibilitó a estos científicos – sabios, abonar un contrato social entre las políticas venideras para el desarrollo de la ciencia y educación que proyectaron las competencias científicas como un proyecto democratizador donde la educación científica escolar tuviese la tarea de promover la participación para el acceso, la transferencia y la implementación de la ciencia y la tecnología, pero no desde una apropiación crítica de la misma, como lo despliega PÉREZ- BUSTOS en su ensayo Tan lejos... Tan cerca. Articulaciones entre la Popularización de la ciencia y la tecnología y los Sistemas educativos en Colombia (2009. P. 817).

Siguiendo PÉREZ-BUSTOS (2009), este contrato social de la ciencia, la educación y el desarrollo, tiene varias implicaciones sobre las políticas educativas que abordan la educación científica y en particular sobre la ciencia escolar en Colombia. Una de ellas es que se promueve un modelo deficitario, al concebir el problema o riesgo como una brecha entre los avances científico-tecnológicos y el público lego, llevando al conocimiento lego a una subordinación frente al conocimiento científico.

> "…esta concepción deficitaria es propia de los países del tercer mundo, los cuales deben acceder y apropiarse socialmente de la ciencia occidental moderna para alcanzar el desarrollo" (LEITÃO Y ALBAGLI (1997) en PEREZ – BUSTOS (2009.P 187)).

Esto que resalta PÉREZ-BUSTOS de LEITÃO Y ALBAGLI, cobra sentido no solo para la apropiación del conocimiento científico como tal, sino también para las formas en que se configura este conocimiento en la ciencia escolar, demandándosele a sistema educativo colombiano crear condiciones para que sean implementados modelos exógenos en el escenario escolar. En este caso particular, los científicos – sabios proponen acceder y apropiarse de las competencias científicas como enfoque de la educación científica,

privilegiando las relaciones de dependencia y en algunos casos de subordinación entre países nominados de tercer mundo.

Otra implicación es que la vinculación de la ciencia escolar con este contrato social desde las competencias científicas, también hace una especial demanda sobre la dimensión didáctica de la educación científica como vía para resolver problemas de atraso económico y de inclusión social en términos de acceso, lo que según el trabajo de PÉREZ BUSTOS (2009.P. 817) pone en segundo plano la dimensión política y cultural de los aspectos pedagógicos propios de este acto educativo.

De manera general entonces, la ciencia y la tecnología son planteadas como la solución frente al riesgo y la educación como su vehículo:

> "Lo anterior requiere una reestructuración y revolución de la educación, que genere el nuevo ethos cultural, que potencie al máximo las *capacidades* intelectuales y organizativas de los colombianos. Una manera innovativa de entender y actuar -no el simple saber y hacer—debe permitir que se adquieran nuevas habilidades humanas, basadas en el *desarrollo de múltiples saberes y talentos*, tanto científicos como artísticos y literarios, y debe servir para gestar nuevas formas de organización productiva". (LLINÁS. PRESIDENCIA. 2004. p. 31)

Por su parte, VASCO[6]. (PRESIDENCIA. 2004. P.99), el *sabio* comisionado y coordinador de la de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, plantea que el fin de la educación científica por competencias es evaluar habilidades de pensamiento como la capacidad de hacer inferencias, de razonar deductiva e inductivamente. De lo anterior, por una parte se infiere la inserción de la perspectiva de la enseñanza de la ciencia para el desarrollo del pensamiento científico, que además posteriormente VASCO introduce en el concepto de competencia científica que ayuda a ensamblar en el documento de política educativa: *Estándares básicos de competencias.*

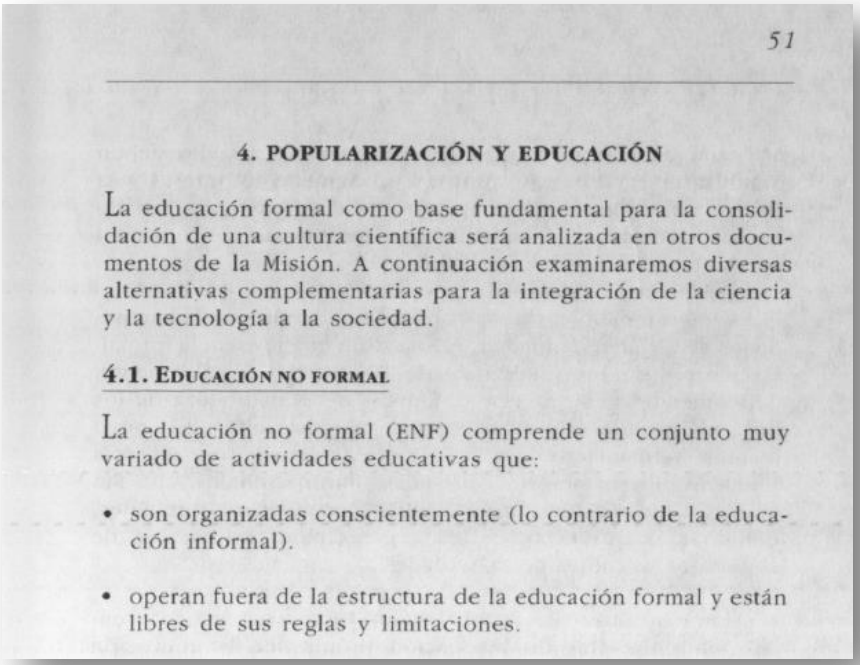
Pero por otra, quizás caracteriza la agencia de este sabio en la configuración de una noción de competencia científica anclada al discurso de la evaluación. Esto lo refiero a propósito de la noción que vasco, para quien ser competente científicamente es el *producto* del ejercicio de la educación científica y su evidencia es *el desempeño de los estudiantes* en acciones que vinculen su

[6] Filósofo con una maestría en Física y doctorado en Matemáticas. Se ha desempeñado como asesor del MEN, haciendo parte de las comisiones que elaboraron los estándares básicos de competencias, y delimitaron los nuevos estándares en matemáticas. Hizo parte de la comisión que elaboró el Plan Nacional de Educación 2006-2016.

pensamiento como científicos. Esta noción es movilizada por Vasco, a propósito de su papel como asesor del MEN, ante las necesidades que tenía en ese momento el gobierno nacional de emprender un sistema de evaluación estandarizado que le permitiera hacer mediciones comparativas en la lógica de un sistema de mejoramiento de la calidad educativa, que respondiera a los indicadores y metas comprometidas en los prestamos suscritos desde ese entonces con Banco Mundial y el BID.

La revisión de los enunciados de LLINÁS y VASCO, permiten señalar como interesante el papel diferencial que cada uno da a la educación científica por competencias, en el primer caso la educación es un vehículo para llegar a las competencias científicas, en el segundo caso, la educación científica es un fin, donde se deben desarrollar las competencias científicas.

Por su parte, la propuesta del comisionado Posada en su informe *Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología* (1994. P. 51), se basa en el fortalecimiento de la "apropiación social de la ciencia y la tecnología", a partir de la vinculación de la popularización de la ciencia y la tecnología con prácticas participativas desde la educación formal y no formal, de modo que la popularización de la científica y tecnológica contribuya a "Cambiar la forma que la gente ve el mundo". Esto que enuncia Posada en su informe no refiere explícitamente a las competencias científicas en la educación formal, porque considera que debe ser desarrollado en otros apartados de los documentos de la misión, como lo muestra la imagen N° 3.



51

4. POPULARIZACIÓN Y EDUCACIÓN

La educación formal como base fundamental para la consolidación de una cultura científica será analizada en otros documentos de la Misión. A continuación examinaremos diversas alternativas complementarias para la integración de la ciencia y la tecnología a la sociedad.

4.1. EDUCACIÓN NO FORMAL

La educación no formal (ENF) comprende un conjunto muy variado de actividades educativas que:

- son organizadas conscientemente (lo contrario de la educación informal).
- operan fuera de la estructura de la educación formal y están libres de sus reglas y limitaciones.

Imagen 3. Apropiación social de la ciencia y la tecnología.

Fuente: POSADA, 1994, p.51.

De todos modos, es así como desde las discusiones y fines propuestos por científicos "sabios" se introduce en la política educativa el tema de las competencias científicas, sin hacer referencia necesariamente, a lo que pasa en la escuela sino desde el deber ser de la política pública.

Uno de los primeros documentos referentes de política que aún es orientador de las prácticas educativas y en donde se plasman los enunciados de los sabios respecto a la Educación científicas fueron los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales (1998). Mediante este documento se establece el horizonte epistemológico y pedagógico de la educación científica en la educación escolar que se centra en el desarrollo del pensamiento científico, y aunque no habla de competencias científicas como tal, si enuncia algunas relaciones entre la educación científica y el desarrollo de competencias. Por ejemplo, aborda las competencias científicas como algo que los estudiantes deben adquirir en su trayecto educativo para lograr fines

socialmente deseables, resultan ser el *medio* para realizar otras acciones vinculas específicamente con el *resolver problemas,* en este caso el ambiente: *"Competencia para ayudar a personas y grupos sociales a desarrollar las competencias necesarias para identificar, anticipar y resolver problemas ambientales".* (MEN. 1998. P. 23).

Posteriormente, las propuestas que plasman los sabios para la educación científica, en especial la necesidad de hacer evaluaciones que permitieran la comparabilidad y fortalecer un sistema de calidad de la educación, son materializadas por el ICFES en el proceso de transformación de las pruebas estandarizadas nacionales, lo que comienza con un acercamiento a la conceptualización desde el área de ciencias naturales y los instrumentos para ser evaluadas.

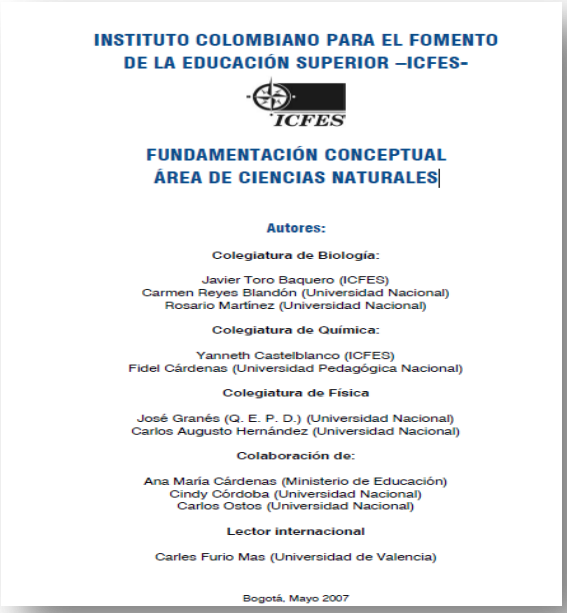
En el marco de esta tarea, el ICFES contrata profesionales de la Universidad Nacional de Colombia para pensar y reestructuras las antiguas pruebas de estado. María Cristina Torrado[7], una psicóloga de pregrado y maestría de la Universidad Nacional, especialista en Ciencias de la Educación, quien hace parte de este equipo, escribe el documento titulado "*De la evaluación de aptitudes a la evaluación de competencias: aportes de la psicología a la reconceptualización del examen de estado*" (ICFES. 1998. 12), donde a partir de elementos conceptuales de la psicología contemporánea, da respuesta a las exigencias derivadas del nuevo contexto político y normativo de la educación colombiana, reconocida en el informe de los Sabios.

TORRADO (ICFES. 1998. P. 42) por su parte, no se refiere explícitamente al concepto de competencias científica, pero exalta que el concepto de competencia en general no se reduce a aspectos intelectuales o formales (de la ciencia) sino que incorpora la idea de características personales (conocimientos, destrezas y actitudes) que producen resultados *adaptativos* en ambientes significativos, en donde su evaluación implica una apuesta en acto de conocimientos y estrategias propias del área de las ciencias naturales. Así las cosas, si se piensa en el concepto de competencias científicas siguiendo la perspectiva de Torrado, ser competente científicamente pareciera consistir en bien librarse de las hostilidades de las

[7] Torrado además participó en un proyecto evaluación de competencias básicas en el distrito capital durante 1998, haciendo diseño de instrumentos, aplicación y análisis de resultados para establecer la calidad de la educación básica en Bogotá.

condiciones que dispone una situación evaluativa, para lo que no solo se debe conocer de los conceptos de la ciencia, sino tener actitudes y destrezas de científico.

Esta reforma a las pruebas de ciencias naturales es desarrollada a partir de 1998, y posteriormente en el 2007, una colegiatura en particular configurada por funcionarios del ICFES, investigadores del Grupo Federicci[8] de la Universidad Nacional de Colombia y el acompañamiento del MEN por solo una profesional de la Subdirección de Estándares y evaluación se publica un documento titulado Fundamentación Conceptual del Área de ciencias naturales, aspecto importante para entender cómo estos discursos se relacionan o no con el ensamblaje del concepto en el Ministerio de Educación y la Secretaria de Educación de



INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR –ICFES-

ICFES

FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL
ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

Autores:

Colegiatura de Biología:

Javier Toro Baquero (ICFES)
Carmen Reyes Blandón (Universidad Nacional)
Rosario Martínez (Universidad Nacional)

Colegiatura de Química:

Yanneth Castelblanco (ICFES)
Fidel Cárdenas (Universidad Pedagógica Nacional)

Colegiatura de Física

José Granés (Q. E. P. D.) (Universidad Nacional)
Carlos Augusto Hernández (Universidad Nacional)

Colaboración de:

Ana María Cárdenas (Ministerio de Educación)
Cindy Córdoba (Universidad Nacional)
Carlos Ostos (Universidad Nacional)

Lector internacional

Carles Furio Mas (Universidad de Valencia)

Bogotá, Mayo 2007

Bogotá.

[8] José Granés (Q. E. P. D.) y Carlos Augusto Hernández.

Imagen 4. Autores de la fundamentación conceptual de las pruebas ICFES en ciencias naturales.

Fuente: ICFES, 2007.

El gobierno hace entonces, el cambio de evaluación de logros a la valoración de desempeños por competencias, la cual debe medir la actividad intelectual individual como a la comparación entre sujetos de la misma edad, grado de escolaridad, así como la comparación entre los resultados que obtienen los grupos con condiciones socio-económica diversas.

De este trayecto entonces, se hace evidente que tanto en el contraste hecho entre enunciado por Llinás y Vasco en la comisión Ciencia y educación para el desarrollo, las competencias científicas se toman en ocasiones como *fin, (*es el caso de TORRADO desde el ICFES) o, como *medio* (en el caso de los Lineamientos curriculares del MEN).

Otro actor importante respecto a las conversaciones e interpelaciones públicas es la Secretaria de Educación Distrital –SED-, quien entre 1998 y 2000, introduce el enfoque de competencias a la educación de Bogotá a través del lanzamiento de políticas educativas locales como *Orientaciones para promover el desarrollo de competencias básicas*[9] *en la educación inicial,* desarrolladas de la mano con CORPOEDUCACION.

Este documento propone que "las competencias contienen los conocimientos, pero los trascienden, en la medida en que son *saberes aplicados* que permiten dar respuesta a situaciones sociales reales" (SED. 2001. P. 11), desplazando la ciencia formal del objetivo fundamental de la enseñanza de las ciencias, para situarla en la posibilidad que debe dar la educación científica de *comprender y hacer en el mundo*, a partir del uso de los conocimientos científicos, donde se reitera lo plateado por el documento de política nacional *Lineamientos curriculares,* el fin es cuidar y proteger:

> "El desarrollo de competencias en el ámbito de las ciencias naturales tiene un componente que podría llamarse "pensar sobre el mundo", que corresponde a reflexiones teóricas, aunque éstas sean muy incipientes, pero tiene otro componente muy importante en la formación de los niños y de los ciudadanos responsables, que podría llamarse, "hacer en el mundo" y es el que tiene que ver con el manejo, cuidado y protección del medio ambiente y de sí mismo. Desde luego, este último se maneja

[9] Las competencias básicas incluyen las competencias científicas.

> mejor si existe una comprensión del por qué debe hacerse de una forma y no de otra". (SED. 2001. P. 11),

Este planteamiento del documento de la SED, permite vincular la noción de competencias científicas con el cuidado, categoría abordada por las críticas feministas contemporáneas que me han permitido preguntar – sin agotar respuestas en este trabajo- por las dimensiones ontológicas y epistemológicas en las que están configuradas ciertos quehaceres que le son otorgados a la educación científica como la protección del medio ambiente y de sí mismo, desde la comprensión de que "el cuidado no es un esfuerzo romántico, ni un asunto exclusivo del amor maternal , sino una cuestión de supervivencia de la tierra: "la mano , el cerebro y el corazón"" tienen que trabajar juntos ahora , no sólo en un mundo utópico futuro" (ROSE. 1983 en PUIG DE LA BELLACASA 2011. P.95)

En este sentido, la noción expuesta por la SED, relaciona las competencias científicas en la escuela con la posibilidad de desarrollar o promover una ciencia escolar que se base en la responsabilidad por los demás, lo que implica una preocupación por la comprensión del mundo como una red de relaciones en las que se inserta el Yo, para pensar, sentir y hacer interconectadamente. De ahí que al hacer referencia a *los ciudadanos responsables,* se reconoce las *responsabilidades* hacia los demás y hacia el mundo como red, pero también a la posibilidad de omisión, es decir de no ayudar, no cuidar o proteger cuando es posible hacerlo, como un problema por atender.

Por otra parte, el documento se anticipa a las interpelaciones o rechazos que los maestros del Distrito harían a esta política distrital, asegurando que *"… es posible que las instituciones de educación inicial desaprovechen las oportunidades de desarrollo de competencias básicas por falta de conocimiento de la evolución de los procesos en cada una de las disciplinas de formación académica.* (p. 13)"

Lo anterior es contradictorio, pues el documento en primera instancia descentra el trabajo sobre los conceptos científicos, como lo más importante de las competencias, pero en su anticipación le atribuye el *desaprovechamiento* de esta propuesta al pobre manejo de dichas disciplinas académicas por parte de los maestros.

De este referente, llama la atención dos aspectos:

Por un lado, la Misión de ciencia, educación y desarrollo entre sus recomendaciones, sugirió la creación de una corporación mixta de carácter nacional, encargada de estudiar, sistematizar, promover y difundir innovaciones en los campos de la ciencia, la educación y el desarrollo para dar solución a los problemas identificados. Es así como nace CORPOEDUCACIÓN[10], organización de cuya mesa directiva hace parte el MEN, en particular la Dirección de calidad educativa de preescolar, básica y media.

Por otro lado, es interesante que la introducción y movilización de esta política del Distrito se diera a partir de los compromisos con los préstamos del Banco Mundial, lo que implica una confluencia de intereses, antes enunciada en el presente ejercicio y finalmente, marca el inicio de la participación de Cecilia María Vélez, como actor fundamental del ensamblaje de estas políticas a nivel distrital, como nacional, pues en aquel momento ella se desempeña como Secretaria de educación del distrito y es quien participa además como negociadora con el Banco Mundial.

> "Colombia suscribió los primeros compromisos impulsados desde la alcaldía de Enrique Peñalosa en Bogotá (1998-2000), bajo la dirección de su Secretaria de Educación, Cecilia María Vélez White. La funcionaria no solo participó en los acuerdos con el Banco Mundial sino que hizo gala de su experiencia como subdirectora de Planeación Nacional y Directora de la Unidad de Desarrollo Territorial en el Departamento Nacional de Planeación". (ATEHORTÚA, 2012, p.3)

A partir de estas formulaciones de la SED y el ICFES, se detonan una serie de interpelaciones de la Sociedad Colombiana de Pedagogía – SOCOLPE-, cuyas reflexiones alrededor de las competencias en educación circularon a través de una serie de libros titulados *El concepto de competencia: Una mirada Interdisciplinar*. Aunque no hacen un trabajo particular para abordar la educación científica por competencias, este referente cobra sentido para el presente estado del arte por tratarse de un ejercicio fuerte de interpelación a la política educativa Distrital y Nacional y a los vehículos que éstas abordaron para instaurarse en las prácticas educativas.

En su primer volumen, un grupo de académicos de alto reconocimiento en el sector educativo[11], despliegan una serie de argumentaciones en contra del uso del concepto de competencia en la educación, alegando que:

---

[10] Información tomada de: http://www.corpoeducacion.org.co/somos.html En 25 de junio de 2013.

[11] Entre ellos, Guillermo Bustamante y De Zubiría.

> "En los documentos del MEN, del ICFES y, más recientemente, de la SED y la Universidad Nacional[12], aparecen ciertas nociones a propósito de la evaluación de la calidad de la educación, sobre todo con ocasión de que se ha escogido la idea de competencia como objeto de dicha evaluación y - como se ha publicado fuertemente - también del examen de estado. Sin embargo, para poner a circular esas nociones, como sustento de cierta idea de evaluación se vienen cometiendo desde hace tiempo ciertas ligerezas epistemológicas, cierto abuso de los conceptos". (BUSTAMANTE. En SOCOLPE. 2001. P. 50)

Un abuso que según SOCOLPE, mostraba "…poca preocupación por la categoría en sí misma, porque al parecer lo importante es que la palabra este en los enunciados; no se sabe en qué contextos la categoría constituye redes de significación específica, sino que se incluye como una palabra más que no se interdefine con otras; se le atribuyen propiedades pedagógicas, sin entender en si sus restricciones". (2001. P. 8)

De igual forma, plantean que la palabra es solo una moda porque no remplaza las ya usadas por las políticas educativas como objetivos, habilidades, destrezas, indicadores de logro, logros, etc., sin que eso afecte mayormente las prácticas y las concepciones con las que se sigue orientando la educación. (P. 8)

Sin embargo GÓMEZ, uno de los autores del primer volumen de libros de SOCOLPE, expresa que su uso indiscriminado y acrítico puede:

> "…llevar a una discriminación y diferenciación socio cultural mucho más aguda de la que existe actualmente. Las implicaciones políticas, sociales y educativas son fácilmente predecibles, porque gracias al empleo de ciertos modos de mediación (tecnológicos, simbólicos, notacionales), un individuo necesariamente se posicionará mucho mejor que otro cuyas herramientas culturales son más precarias o restringidas: la actuación mediada de un sujeto cuyas interacciones comunicativas se mueven con códigos elaborados, técnicos y específicos (…desarrollarán competencias mucho más ajustadas a las exigencias de contextos específicos, en oposición a sujetos cuyas posibilidades de apropiación de las herramientas culturales estén restringidas material y comunicacionalmente." (SOCOLPE. 2001. P. 109)

A mi modo de ver, el uso indiscriminado y acrítico del concepto de competencia, también se evidencia en las interpelaciones de SOCOLPE, ya que al igual que los hacedores de la política educativa, no se analizan las repercusiones o implicaciones pedagógicas, didácticas y epistemológicas que tiene este concepto en cada uno de los campos de saber, en este caso para la educación científica y su mediación entre la ciencia forma y la ciencia escolar. Así, SOCOLPE por ejemplo, hace la publicación de toda su serie en donde abordan el concepto de manera compacta, rígida, como si fuese una entidad que no cobra particularidades al

[12] La Universidad Nacional participo en colegiatura con el ICFES para transformar la prueba.

interior de cada campo de saber, pasando por alto los procesos de reflexión y materialización de las didácticas de la enseñanza.

No obstante, la obra de SOCOLPE, constituye una de las grandes interpelaciones ante la política educativa, que despliega lo expuesto por los organismos internacionales respecto a una educación por competencias para *todos* y a *lo largo de la vida,* como algo que aumenta la inequidad del sistema educativo, pues los contextos en Colombia son tan diversos que la competencia vista como saber hacer en contexto, pone en desventaja a aquellos cuyo entorno no cuenta con condiciones óptimas.
Sin embargo, ante lo expuesto por GÓMEZ, vale la pena preguntarse si la inequidad o mejor, la diversidad de los contextos en los que ocurre la educación científica del país es un producto del uso de la palabra competencias o de la forma como se ha concebido la evaluación desde esta perspectiva. De modo que si hay múltiples condiciones en los ambientes de aprendizaje, seguramente el uso de los conocimientos científicos (que deben ser distintos también ya que cada contexto o situación de aprendizaje demanda un grupo particular) es múltiple y por lo tanto, hacer una evaluación estandarizada resulta compleja porque un niño que es competente científicamente en su contexto, no lo será en otro.

En este punto la evaluación, que en este ensamblaje nacional ha actuado como dispositivo introductorio en las políticas, pero también como dispositivo de estabilización de la controversia al agenciar que los currículos rápidamente tuviesen que transformarse a la demanda de las evaluaciones, pese a la diversidad de discusiones pedagógicas, económicas y políticas; resulta a su vez siendo el talón de Aquiles al tornarse abstracta, poco objetiva, discriminante, limitada, en lugar de cumplir su papel de dispositivo de objetivación del discurso de las competencias, que mostrará resultados objetivos, no parciales, comparables a nivel nacional e internacional y sobre todo indicadores del mejoramiento de la calidad educativa.

En contraste con estas interpelaciones, un colectivo de investigación conformado por maestros y formadores de maestros en ciencias naturales del grupo Biología, Enseñanza y Realidades de la Universidad Pedagógica Nacional, hacen una publicación entorno al impacto

de las competencias científicas en la escuela, a partir de experiencias docentes con las que construyen miradas sobre la enseñanza de las ciencias. Este referente es muy importante por dos razones, por una parte es casi la primera publicación que se encuentra específica sobre las competencias científicas y por otro lado, su abordaje no es desde las políticas educativas, ni desde discusiones conceptuales arduas entorno a la mirada semántica o epistemológica, sino que las abordan desde lo que le acontece a los maestros, desde sus experiencias en aula, para construir posturas que, ya empiezan percibirse como alternas a los polos de la controversia: las políticas y los académicos opositores. Estas formas particulares de abordar las competencias científicas, les posibilita plantear su propia noción:

> "La competencia científica es considerada como la capacidad que tiene un sujeto de explicarse el mundo natural a través de la construcción de interpretaciones basadas en la racionalidad y apoyados por los conceptos de las ciencias, expresada en desempeños observables y evaluables; tales interpretaciones se caracterizan por la movilidad y flexibilidad en el tiempo y en el espacio, posibilitando que el sujeto en su actuación ponga de manifiesto las actitudes, principios y los procedimientos propios de la ciencia". (ARTETA J. C., 2002. p. 104)

Esta definición equipara competencia a capacidad, donde la ciencia formal aporta conceptos, actitudes y destrezas como la racionalidad, para dar lugar a las posibilidades de explicar el mundo natural. Además, aunque esta noción de competencia científica pareciera dividir el mundo en lo social y lo natural, lo social parece excluido de ellas.

Ahora bien, más allá de su definición de competencia científica, el grupo aporta elementos muy importantes para la comprensión de la forma como éste concepto se traduce en las prácticas educativas, resaltando el papel que juega la comprensión y uso de los referentes de política por parte de los maestros de ciencia naturales: "El discurso sobre competencias llega a los maestros, pero cada uno lo resignifica desde su propia experiencia pedagógica, perspectiva de escuela, conocimiento del estudiante y por supuesto desde su propia mirada como sujeto". (ARTETA. *Et a*l. P. 90)

Emerge nuevamente las prácticas educativas como micropoderes que agencian otros ensamblajes propios, que trascienden el macropoder de la política, de modo que "Aunque el maestro conozca tal definición, no la implementa con el sentido inicial que la política educativa ha pretendido. La definición (Política) acerca de competencia recoge tres categorías importantes: el saber, el hacer y el contexto; la lectura de los registros evidencia que algunos

maestros privilegian una de las categorías o hacen énfasis en un tipo de relación donde se conjugan dos o tres categorías". (ARTETA. *Et al.* P. 91)

La siguiente cita del profesor CHONA (*2006. P. 66*), muestra otra noción de competencia científica más centrada en el saber y en el hacer de la ciencia, que en las actitudes propias del trabajo científico o en el contexto donde se desarrollan las competencias:

> "Las competencias científicas básicas incluyen la capacidad de un sujeto para reconocer un lenguaje científico, desarrollar habilidades de carácter experimental, organizar información y trabajar en grupo".

De lo anterior, resulta interesante encontrar que la misma flexibilidad interpretativa que el grupo identifica en las visiones estudiadas sobre el concepto de competencia científica, también sucede entre sus investigadores, ya que enuncian en diversas publicaciones, nociones diversas sobre este concepto.

En el 2004, SOCOLPE saca su segundo volumen, donde menciona que está "*orientado a alimentar la "mirada interdisciplinar" sobre las competencias, que tanta falta hace hoy en el mundo educativo… pero qué, indefectiblemente, también contribuirá a abundar sobre el tema".* (SOCOLPE, 2004, p.7)

En este nuevo ejemplar, insisten en muchas de sus interpelaciones a la política educativa planteando por una parte que las competencias son una moda, en donde lo novedoso no son las múltiples nociones en sí mismas, sino la manera como se ponen a circular desde su inscripción a las políticas educativas Colombianas y las entidades internacionales, que están al servicio de los empleadores, es decir del sector empresarial - industrial. Insisten entonces en que las competencias no son nuevas, pues lo dicho desde este discurso ya fue propuesto en el concepto de inteligencia y la aplicación de las pruebas psicométricas.

Por otra parte, hacen una crítica al texto "Competencias y proyecto pedagógico" del Grupo Federicci en la colegiatura MEN – ICFES- UNAL, resaltando que el discurso de las competencias a empobrecido la discusión sobre los fines últimos de la educación y el papel del maestro, mostrando las competencias como un fin último, y no como una alternativa. Asimismo, celebran la ambigüedad del término, porque exponen que es útil para frenar la reforma del sistema educativo y los procesos de globalización de cara a los programas económicos que subordinan la educación al trabajo, y le adjudican esta ambigüedad a la

improvisación e inconsistencia general de la norma educativa. Por último, problematizan las concepciones entendidas de este concepto, por las entidades oficiales y sus asesores, mostrando las dificultades al definir ¿en cuál contexto, en cual escuela, que conocimiento y a que sujetos?

No obstante, pese a que su naturaleza como actor interpelador se mantiene, es evidente una postura mucho más flexible sobre la inserción de este discurso a la política educativa, asegurando además que este nuevo documento es a su vez critica, pero aporte.

Al igual que SOCOLPE, otro actor interpelador de la política educativa y de la educación por competencias ha sido la Federación Colombiana de Educadores –FECODE-, organización gremial que representa la voz y moviliza a miles de maestros. Esta organización ha insertando la fricción frente a la implementación del enfoque mediante luchas contra las políticas globalizantes, neoliberales en el marco de discursos en contra de la competitividad y la educación al servicio de las necesidades de las empresas:

> "…hicimos comentarios de fondo a la presentación del Plan Sectorial de Educación del MEN, desnudando la esencia de la política educativa de los últimos gobiernos que, en consonancia con su misión neoliberal de entregar al capital privado los recursos y la administración de los bienes y servicios que el Estado tiene bajo su responsabilidad, tiene en sus estrategias de plantelización y concesión los pilares organizativos de un sistema que plantea como meta educativa el adiestramiento de los jóvenes en competencias y estándares que los habiliten para el mercado globalizado". (FECODE, 2012)

Estas posturas de FECODE, aunque no ahondan en argumentos conceptuales, epistémicos y mucho menos puntualizan debates sobre las competencias científicas, si han detonado cuestionamientos y resistencias por parte de los maestros a la hora de implementar lo propuesto por documentos de política como el de estándares básicos de competencias.

Por otra parte, también en el 2004, entrevistan a Carlos Vasco, quien fungía como asesor y ensamblador de estas políticas al interior del MEN, pero ahora en cabeza de Cecilia María Vélez. En sus respuestas reconocen la controversia alrededor del concepto:

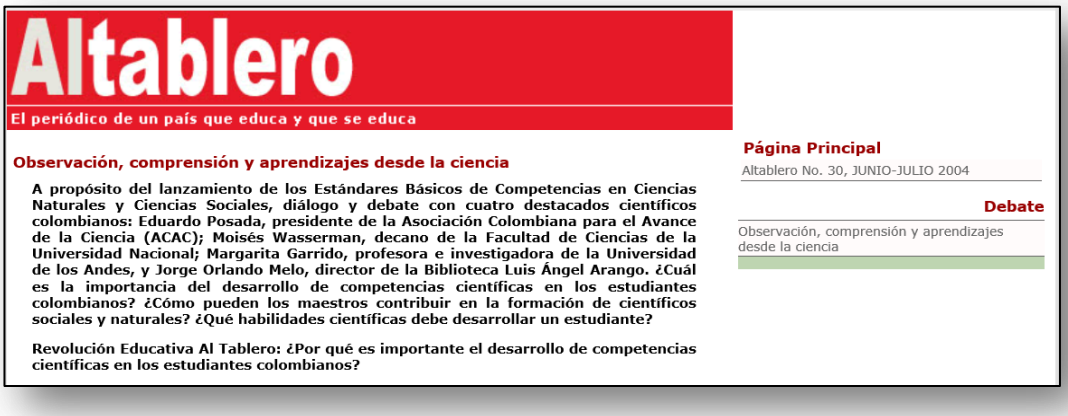
> "Hay un problema muy complicado, y es que muchos de los profesores, de todas las áreas, están criticando fuertemente el concepto de competencia. Muchos profesores piensan que el uso de "competencia" se está viendo en lo laboral, en las destrezas de los oficios y de las profesiones que podríamos llamar técnicas y tecnológicas. *A mí me gusta el discurso de competencias*, porque estos son *conocimientos* que si se logran adquirir en el bachillerato y en la universidad, se van a quedar en la cabeza del estudiante". (VASCO, Entrevista sobre competencias, 2004). (No resaltado en cursiva en el texto original)

De sus respuestas, llama la atención por una parte, la forma como enuncia públicamente su cercanía con este discurso, pero desde el gusto como recurso retorico que podría ayudar a estabilizar la polémica, ya que es reconocido como un experto en educación por los maestros y en general por el sector educativo, y por otra, la forma como asocia el concepto de competencia con los conocimientos, lo que hace pensar que su posición frente a la evaluación es ambigua, frente a lo expuesto de su parte en el documento de los sabios.

> "… ¿cuáles serían esas competencias del ciudadano? (…) No está muy claro. Cómo llegar a desarrollarlas tampoco está claro y cómo evaluarlas tampoco, porque el problema que tiene el discurso de las competencias es que si se habla, por ejemplo, de uso flexible de las matemáticas en tareas diferentes a las de clase, entonces cómo se va a evaluar esto con un cuestionario escolar de preguntas cerradas. (VASCO, Entrevista sobre competencias, 2004)

Respecto al cuestionamiento planteado anteriormente, sobre el problema de la evaluación de competencias, Vasco polariza la discusión al proponer que aunque no se sepa cómo desarrollarlas, como evaluarlas, ni cuáles son, el discurso de las competencias sigue teniendo sentido para la educación. Esta postura, que como se verá en el siguiente apartado es la común en el ensamblaje ministerial, la cual ha obviado discusiones y trayectos que pudieron ser muy fructíferos para la calidad de la educación, en este caso científica, pero que por las urgencias de la implementación de mediciones estandarizadas que permitieran cumplir con los compromisos económicos adquiridos con los Bancos prestamista.

Del mismo modo, otros actores que agencian nociones de competencias científicas en el escenario nacional son algunos científicos invitados por el Ministerio de Educación (MEN. 2004), a opinar sobre la educación científica a través de entrevistas que circulan por medios electrónicos y físicos de alcance exclusivo de los maestros, así como en eventos sociales. Las siguientes citas son tomadas de una entrevista múltiple que hace la oficina de comunicaciones del MEN y que es publicada en uno de sus medios de divulgación: El periódico Altablero,



Altablero

El periódico de un país que educa y que se educa

Observación, comprensión y aprendizajes desde la ciencia

A propósito del lanzamiento de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, diálogo y debate con cuatro destacados científicos colombianos: Eduardo Posada, presidente de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC); Moisés Wasserman, decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional; Margarita Garrido, profesora e investigadora de la Universidad de los Andes, y Jorge Orlando Melo, director de la Biblioteca Luis Ángel Arango. ¿Cuál es la importancia del desarrollo de competencias científicas en los estudiantes colombianos? ¿Cómo pueden los maestros contribuir en la formación de científicos sociales y naturales? ¿Qué habilidades científicas debe desarrollar un estudiante?

Revolución Educativa Al Tablero: ¿Por qué es importante el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes colombianos?

Página Principal

Altablero No. 30, JUNIO-JULIO 2004

Debate

Observación, comprensión y aprendizajes desde la ciencia

diseñado y distribuido en medio físico y digital a todos los establecimientos educativos y organizaciones del sector o aliadas al mismo.

Imagen 5. Periódico AlTablero. Entrevista a cuatro científicos sobre las competencias científicas.

Fuente: MEN, 2004.

Eduardo Posada presidente de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), que como se describió anteriormente, fue uno de los comisionados para la Misión ciencia, educación y desarrollo (1995) y quien afirma:

> "El desarrollo de competencias científicas es importante, por una parte, para facilitar a los ciudadanos la comprensión de su entorno y por otra, para contribuir a aumentar la competitividad del sector productivo nacional". (Fragmento de entrevista)

Moisés Wasserman, en su momento decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional afirma que:

> "El desarrollo de competencias científicas es importante hoy en día en cualquier país. El crecimiento de los conocimientos, casi en todas las áreas del pensamiento humano, es exponencial (…) para permanecer activo y competitivo en su campo, el egresado debió haber adquirido competencias para cambiarse a sí mismo permanentemente. Debe ser capaz de detectar tempranamente los cambios significativos que se están dando y de encontrar autónomamente las fuentes que le permitan estudiarlos y apropiarlos. Esas son las competencias científicas". (Fragmento de entrevista)

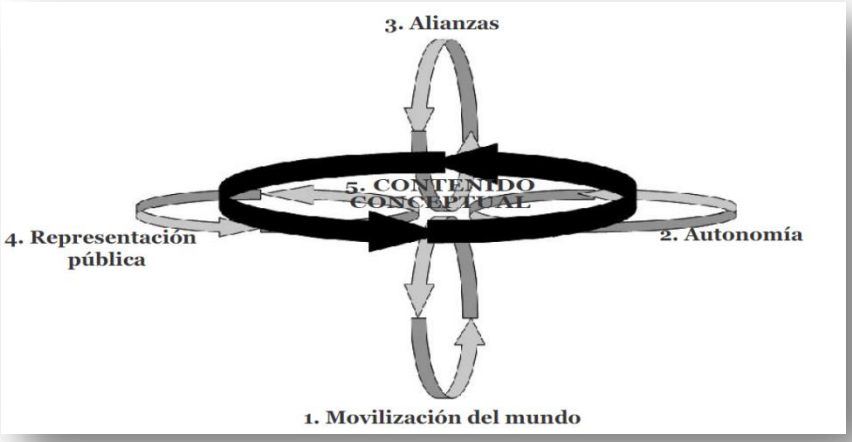
Como la Imagen N° 5 ilustra, esta entrevista fue realizada por el MEN apropósito de la primera edición de los Estándares Básicos de competencias en ciencias naturales (2003), quizás como mecanismo de validación al discurso de las competencias científicas y su importancia para la educación en Colombia. No obstante, lo que llama la atención es la forma como la experticia recaer nuevamente sobre científicos, como fue el caso de la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo (1995), donde en el caso de Posada y Wasserman, se trata de varones, físicos además no educadores, pero con peso político- administrativo.

Por su parte, Margarita Garrido, quien si es licenciada en Educación e Historia de la Universidad del Valle, profesora e investigadora de la Universidad de los Andes y directora de Colciencias justamente entre el 2000 y 2003, comenta:

> "Colombia, como todos los países de la región, enfrenta la necesidad de fortalecer las bases para un desarrollo económico sustentable (…) En nuestro país tenemos el reto específico de desarrollar ciencia y tecnología para una paz duradera, para la construcción de una sociedad que sepa dirimir los conflictos pacíficamente, que sea más justa y democrática, con menos violencia e inequidad (...) La capacidad endógena nos permitirá entonces dar soluciones a problemas locales y, con ello, ampliar nuestra capacidad de participar como socio competente de las comunidades científicas internacionales (…) Por ello, esta tarea es de toda la sociedad y muy especialmente del sistema educativo en todos sus niveles.

> Todos los estudiantes del país deben tener las posibilidades de desarrollar competencias científica". (Fragmento de entrevista)

Aunque estos científicos no definen las competencias científicas, sus conversaciones públicas entorno a la educación científica permiten identificar elementos usados en su lenguaje como competitividad, productividad y desarrollo económico, los cuales son transportados en sus nociones de competencias científicas, de modo que adoptan dichas conversaciones como instrumentos, por una parte para movilizar su auto-nominación como comunidad poderosa que beneficia el país a través de sus alianzas en sociedades o colegiaturas, mediante las cuales hegemonizan el pensamiento científico como la forma adecuada de concebir y hacer progresar el mundo. Esto es descrito por Latour (2001) como el bucle de *la representación pública* en el



modelo alternativo de la ciencia[13] que se ilustra en la imagen N° 6:

Imagen 6: Modelo alternativo de la ciencia en bucles propuesto por Latour. (2001. P.121)

[13] Además del bucle de la representación pública, Latour propone tres más: *La movilización del mundo*, donde los humanos quedan incluidos en el discurso de la CTI, a través del diseño y uso de instrumentos, *la automatización* que supone la presencia de un grupo de iguales (comunidad científica) para reafirmar el conocimiento y *las alianzas*, entendidas estas como las posibilidades de persuasión (hacer creer) para la cooperación.

Imagen 6. Modelo alternativo de la ciencia en bucles, propuesto por Latour.

Fuente: Latour, 2001, p.121

En este modelo, *la representación pública*, es comprendida como la socialización en masa de los objetos de conocimiento de la ciencia, bucle que según Latour (2001), debe ser considerado el más importante, ya que muchas veces la inclusión de los objetos de conocimiento de la ciencia o sus temas de interés, en el seno de los colectivos puede asociarse a una subversión del sistema de creencias y de opiniones, generando resistencias.

> "Nuestra sensibilidad ante la representación pública de la ciencia debe ser lo más grande posible, ya que la información no fluye sin más desde los otros tres bucles hacia el cuarto, sino que antes de hacerlo, o mientras lo hace, ejerce una gran influencia sobre los propios presupuestos que los científicos tienen acerca de sus objetos de estudio. Lejos de ser un apéndice marginal de la ciencia, también este bucle es una parte inseparable del entramado de los hechos *y no puede dejarse en manos de los teóricos de la educación o de los estudiantes de periodismo*" (Latour. 2001. p. 128. Original sin cursiva).

Esta referencia a la propuesta de Latour, (2001) me permite hacer una lectura de las posibles razones por las cuales los científicos acuden a estos llamados del MEN no solo para dar sus opiniones, sino para validad y sugerir sobre la educación científica. En este sentido, quisiera resaltar la participación del doctor Posada, cuya preocupación ha sido la apropiación de la ciencia, sustrato desde el cual se despliega con mayor fuerza la *representación pública* de la ciencia, en la triada: Educación – comunicación y apropiación de la ciencia.

Por otra parte, la participación de los científicos impacta a la escuela otorgándole tareas que implican desarrollar estrategias desde la transposición didáctica de los conocimientos y procederes de la ciencia para el desarrollo de su forma de pensamiento en los futuros ciudadanos y científicos.

Otro actor importante en las conversaciones publicas entorno a las competencias científicas es el grupo Federici de la Universidad Nacional de Colombia, el cual ha hecho aportes específicos al discurso de las competencias científicas, particularmente desde el trabajo de Carlos Augusto Hernández y José Granes en la colegiatura ICFES – UN (2005 P. 54), así como Antanas Mockus a partir de sus artículos en la revista Educación y Cultura.

En particular, Hernández en el 2005 participó con una ponencia central del Foro Educativo Nacional sobre el desarrollo de competencias científicas, en donde reconoce la naturaleza múltiple del concepto de competencias científicas, al explicar que el concepto se comporta según el contexto:

> "…Retomando ahora nuestras reflexiones iniciales sobre el concepto como multiplicidad de significaciones determinadas por sus aplicaciones en contextos, no temeremos hablar de "competencia científica", en singular, para referirnos a notas comunes de lo que se requiere para producir, apropiar y aplicar los conocimientos en las distintas prácticas científicas, ni resultará extraño que se hable de "competencias científicas en ciencias naturales" o de "competencias científicas en ciencias sociales", en plural, para referirnos a elementos de la competencia científica que son capacidades indispensables para producir, apropiar y aplicar comprensivamente los conocimientos científicos en esas ciencias.". (Hernández. 2005. P. 23)

Hernández aborda de manera muy particular, la controversia en torno a las múltiples formas de nominación de las competencias científicas, en singular para hablar de prácticas científicas funcionales en distintos campos de saber; y en plural para referirse a asuntos puntuales dentro de un campo de conocimiento de las ciencias.

De otra parte, es valioso encontrar en su postura el reconocimiento de las ciencias sociales dentro de la noción de competencias científicas, a propósito de abordarlas como posibilidades de un sujeto para comprender los conocimientos, habilidades y actitudes de LAS CIENCIAS. Esta perspectiva se encentra en concordancia con la intención inicial del MEN, en particular de Cecilia María Vélez, de hacer unos estándares básicos de competencias científicas que vincularan las dos áreas, las ciencias naturales y las ciencias sociales. No obstante, como se despliega el sí siguiente capítulo, esta idea no es materializada en este documento.

El grupo Federici desarrollo también propuestas pedagógicas entorno a la cultura ciudadana, impactando también los discursos pedagógicos y políticos entorno a las competencias ciudadanas. Por supuesto, estos trabajos permearon la idea de concebir la educación científica, mostrándola como una posibilidad para educación para la ciudadanía, atribuyéndole a la formación en ciencias, la misión de la construcción de la sociedad que se sueña:

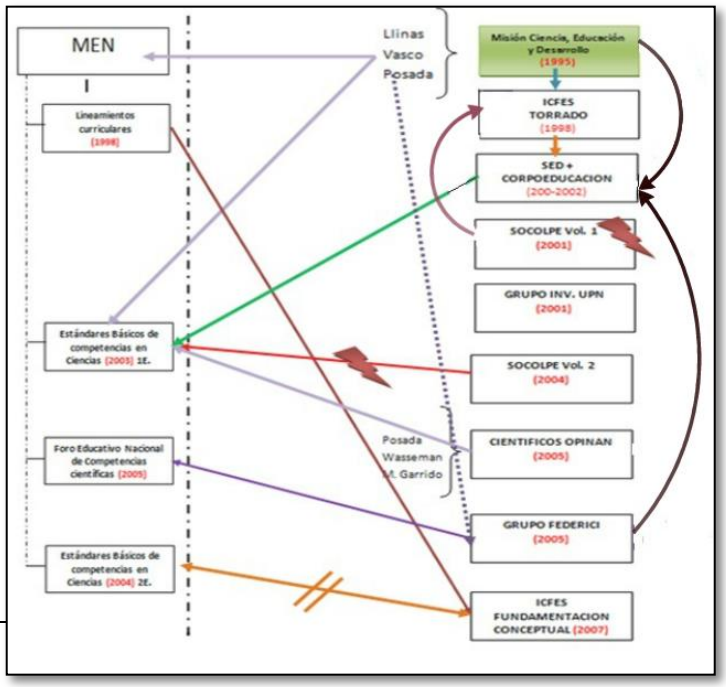
> "Las competencias científicas se refieren (…) a la capacidad para adquirir y generar conocimientos; pero aquí nos ocuparemos principalmente del modo como esa capacidad contribuye, más allá de las prácticas específicas de las ciencias, a enriquecer y cualificar la formación ciudadana. Por su impacto en la vida y en la producción, las ciencias son reconocidas hoy como bienes culturales preciosos a los cuales es necesario que accedan en distintas formas todos los ciudadanos. Los valores de las ciencias, esto es, los criterios orientadores de la acción en ciencias que pueden ser rescatados como paradigmas de la acción social… de la sociedad deseable". (Hernández. 2005. P. 3)

Aunque estos postulados se identificaron en las disposiciones de los organismos internacionales y el documento elaborado por los sabios donde la ciencia es concebida como un derecho al que la ciudadanía puede acceder, es interesante ver como este Grupo gestor de la evaluación por competencias, asume esta relación también desde una perspectiva de popularización de la ciencia como bien público, pero aun desde la idea unidireccional de que

es la ciencia la que le aporta a la ciudadanía a ser mejor, a comprender el mundo, pero la ciudadanía no se concibe como sustrato que le aporta a la ciencia para pensarse y reconfigurar sus postulados y prácticas.

Las propuestas del Grupo Federici, como ya se mencionó, han impactado la política educativa desde varios frentes ya abordados en este ejercicio. Por un lado, a aquellas ya implementadas en la SED, cuando Mockus en su primer periodo como alcalde continuo impulsando el enfoque de competencias de la mano de Cecilia María Vélez, quien fue ratificada en su cargo como secretaria de educación. De otro lado, este grupo hizo parte de la colegiatura autora del marco teórico de las nuevas pruebas saber del ICFES.[14]

Quisiera continuar haciendo la relación de cuáles son los discursos y posturas descritos anteriormente, que orientan o son retomados por el MEN para construir su referente de política educativa por competencias: Los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias



[14] Un dato interesante es que aunque Vasco sostuvo fuertes discusiones con el grupo Federici, las cuales fueron conocidas académicamente a través de publicaciones hechas en la revista colombiana de educación en la década de los 80, él trabajo en varios momentos con Carlo Federici y compartió sus corrientes pedagógicas mientras trabajaba en los cursos de filosofía en la Javeriana, en los que se interesó por la relación entre la filosofía y las ciencias. Allí quien dirijo su tesis de grado sobre la epistemología del espacio y el tiempo en la Teoría de la Relatividad Especial de Einstein, fue el Dr. Carlo Federici. Esta relación es descrita por Molano (2011) en su trabajo *Carlos Eduardo Vasco Uribe. Trayectoria biográfica de un intelectual colombiano: una mirada a las reformas curriculares en el país.* Revista Colombiana de Educación, N.º 61. Segundo semestre de 2011, Bogotá, Colombia.

Naturales.

Imagen 7. Aportes e interpelaciones de los actores nacionales a la política educativa.

En la imagen se puede evidenciar en las conversaciones públicas tres tipos de relaciones entre los referentes de política sobre las competencias científicas del MEN y los actores los actores que se han manifestado aportan o interpelando dicha política:

i. *Los aportes que el MEN tiene en cuenta:* La comunidad de científica ha hecho aportes a la configuración de las competencias científicas desde escenarios como la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo, así como desde las reiteradas y variadas participaciones de los integrantes del Grupo Federici desde escenarios como la SED (2000-2002), el Foro educativo nacional de 2005 y los equipos de trabajo para discutir los estándares. Se destaca también los aportes de Vasco, desde el interior como asesor del MEN y desde afuera en sus participaciones en la Misión de sabios.

ii. *Los aportes que el MEN no tiene en cuenta:* Aquí se identifican por un lado los aportes de los actores interpeladores como SOCOLPE y FECODE (este último no se tiene en cuenta en la imagen porque no se identificaron aportes conceptuales), y por otro lado, los aportes de grupos de investigación (UPN) cuyas producciones, aunque fueron publicadas, quizás estuvieron invisibles al ensamblaje de la política *educativa. En el caso de SOCOLPE, también s*e puede identificar que se da una transformación o flexibilización de su postura interpeladora, ya que en su segunda publicación considera que aunque no está de acuerdo con el enfoque de competencias, este discurso se debe nutrir de reflexión pedagógica.

iii. *Los actores que también hacen políticas educativas pero no tienen en cuenta al MEN:* Esta relación vincula al ICFES en la construcción de la fundamentación conceptual y estructuración de las pruebas SABER. Al revisar el documento del ICFES, se identifica que reconoce como referente de política educativa solamente los Lineamientos curriculares de ciencias naturales, pasando por alto los ya publicados Estándares básicos de competencias en ciencias naturales. Esto por supuesto, ha generado unas tensiones entre políticas que serían valiosas de estudiar posteriormente.

En relación con estos tipos de relaciones, también es posible preguntar ¿qué ha implicado entonces, que el MEN retome unos discursos y otros no? o ¿por qué ciertos discursos le han resultado más útiles políticamente que otros? Espero abordar algunas reflexiones en torno a estas preguntas en el siguiente capítulo: Ensamblaje Ministerial de las competencias científicas.

Es el momento entonces, de desplegar las nociones sobre competencias que se encuentran en este documento referente de política de calidad educativa que, según el MEN, ha sido producto del diálogo con algunos de los expertos citados anteriormente, y la comunidad educativa en general, desde los años 90.

Los Estándares básicos de competencias en ciencias naturales (2006), son el referente actual del discurso de las competencias científicas en la política educativa, el cual se supone debe orientar las prácticas educativas como el diseño curricular para la enseñanza de las ciencias, la elaboración de recursos educativos, el diseño de la evaluación en el aula, el diseño de modelos educativos flexibles, entre otros.

No obstante, al revisarlo se encuentra por una parte, que en él también se identifican múltiples nociones de competencias como:

> "como "saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes". (MEN, 2006, p.12)

O aquella noción que comprende las competencias como:

> "conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio-afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí, para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores[15]". ((MEN, 2006, p.49)

La primera de ellas hace un énfasis particular en el *saber hacer,* en el desempeño *a partir de*. La segunda, no hace énfasis en la acción sino que adjudica a la definición todas las características o elementos que debe contener un sujeto para desempeñarse competentemente.

Por otra parte, aunque el documento es titulado Estándares básicos de competencias en ciencias naturales, no define una noción especifica de competencia científica, por su puesto

[15] Esta noción fue aportada por VASCO, la cual publica en documentos propios como el artículo: Objetivos específicos, indicadores de logros y competencias: ¿y ahora estándares?" curiosamente publicado en la revista de FECODE Y CEID Educación Y Cultura. *v.*62 *fasc.* p.33 - 41 ,2003

tampoco es claro en decir cuáles son. Pareciera que en el documento hubiesen desplazado el concepto de competencia por el de estándar, ya que se describen aquello que los niños, niñas y jóvenes deben saber y saber hacer en el área de las ciencias naturales, en cada grado de escolaridad, lo que además de situar el enfoque en la tendencia vigente hasta ahora de ligarlo solamente a los procesos evaluativos del logro educativo de los estudiantes, configurando problemas para su comprensión más allá de políticas económicas insertas en los ideales educativos, localiza el desarrollo de las competencias científicas únicamente al área de ciencias naturales, generando visiones ambiguas con respecto a la fundamentación que tienen del enfoque las pruebas realizadas en particular las PISA, que comprenden las competencias científicas como producciones transversales que trascienden las áreas.

No obstante, este documento ministerial permite rastrear las nociones de ciencia, de educación científica y de ciencia escolar, de lo que por ahora es interesante decir que propone vincular la educación científica como posibilitadora de la construcción y mejoramiento del entorno, mostrando el aprendizaje de las ciencias en la escuela como posibilidad de comprensión y cuidado del mundo, a partir del intento por hacer un llamado al desarrollo de posturas críticas y éticas por parte de los sujetos de la escuela, frente al conocimiento científico y su manejo:

> "una de las metas de la formación en ciencias es educar personas que se saben parte de un todo y que conocen su complejidad como seres humanos, que son responsables de sus actuaciones, que asumen posturas críticas y reflexivas ante aquello que se da por establecido, que identifican las consecuencias fundamentales de las decisiones locales y nacionales, que sustentan y debaten sus planteamientos teniendo en cuenta los aportes del conocimiento científico". (MEN, 2006, p. 107)

1.3. Algunas reflexiones:

El presente documento, en su propósito de visualizar los procesos de constitución y traducción de la política educativa colombiana donde se aborda la ciencia escolar desde la perspectiva del desarrollo de competencias científicas, ha enunciado algunas tensiones y conciliaciones entre intereses y lugares de poder, lo que ha llevado a comprenderlas, siguiendo a Latour (2008 p. 168), como concepto múltiple al que se le ha permitido desplegarse y acomodarse a la diversidad de posturas conceptuales, de interés y perspectivas sobre la ciencia y su educación, y que por lo tanto ha sido asistida desde distintos puntos de vista, antes de ser

posiblemente unificada en una etapa posterior, lo que incrementa lo conocido desde los ESCT como su flexibilidad interpretativa permitida por múltiples puntos de vista de la misma cosa.
En ese sentido, los lugares desde donde se habla de las competencias científicas, impactan la forma como se despliega este concepto y se pone a circular por prácticas sociales concretas. Por ejemplo, los organismos internacionales ponen a circular este discurso a través de instrumentos de medición que impactan las políticas; por su parte las políticas ponen a circular el concepto mediante normatividades y proyectos que impactan el currículo, el currículo por su parte es el dispositivo mediante el cual se traduce el concepto de la política a las interpretaciones e intereses de los maestros, los maestros desde lugares como los sindicatos y las asociaciones gremiales interpelan y son interpelados para que sean opositores de la política, los grupos de investigación y los académicos, mediante tecnologías literarias apoyan o interpelan las políticas, desde su lugar de expertos con intereses que se sitúan en la necesidad de representación pública de sus objetos de conocimiento alrededor de la educación científica.

De esta manera, un escenario como el académico produce un despliegue diverso de conceptualizaciones alrededor del concepto de competencia científica, en cuanto a posturas pedagógicas, didácticas, ideológicas y epistemológicas. Mientras que en el escenario Ministerial, se usan a la vez las múltiples nociones, adoptando elementos de cada postura, sin sentar una propia. De modo que se salta la discusión de qué son y cuáles son las competencias científicas, intentando estabilizar la controversia entre las múltiples nociones, para darle paso a acciones operativas como la evaluación y el desarrollo de macro proyectos educativos.

No obstante, la forma que adoptó el MEN para configurar y operar esta política educativa ha incentivado las interpelaciones por parte de los diversos actores que se han manifestado públicamente en torno a este asunto, ya que en lugar de iniciar la configuración de esta política con la movilización de la academia para generar las condiciones que permitirán elaborar un constructo teórico consistente para que fuese apropiado por los agentes educativos, que no desconociera las implicaciones de este enfoque en las prácticas escolares, en términos de la pertinencia que pudiera tener este discurso en la enseñanza de las ciencias y la coherencia con las anteriores políticas educativas, entre otros aspectos.

Por otra parte, las políticas educativas frente a las evaluaciones, sobre todo aquellas de carácter comparativo, han sido diseñadas e implementadas en nombre de la calidad, definiendo seleccionando y legitimando los saberes de la ciencia escolar que han de tenerse en cuenta en el proceso escolar. Pareciera en general, que lo que prima en las decisiones tanto administrativas como legislativas en el ensamblaje de este concepto en la política educativa es el interés por responder a exigencias de carácter político internacional, derivadas de la implementación de modelos de desarrollo económico.

En ese sentido, por una parte las interpelaciones dadas de ordenes como el académico resulta insustanciales ante las prescripciones de los Estándares de competencias por parte del MEN, pero por otra, se le intenta dar consistencia a tales decisiones a partir de otros académicos que "convertidos al modelo" sustentan las bondades, de modo que se legitima y se pone a circular, aun con los vacíos ya enunciado anteriormente. En el siguiente apartado, se abordará con más detalle cómo se da este ensamblaje ministerial.

Sin embargo aunque esto ha ocurrido así, ejercicios investigativos como la sistematización de prácticas educativas, desarrollados al interior del MEN (2010) después de 10 años de publicarse los estándares básicos de competencias en ciencias, muestran que este discurso no ha logrado instalarse en las prácticas discursivas y pedagógicas que circulan dinámicamente en los ambientes de aprendizaje, poniendo en evidencia que la construcción de sentidos y significados alrededor del concepto se despliega también de manera local, articulándose allí aspectos la formación docente, las comprensiones de la política pública, las culturas escolares, entre otros factores, lo que deja entrever unos puntos de fuga a las políticas que, en el marco del presente ejercicio son tenidas en cuenta en el planteamiento de la agenda investigativa, propuesta para desarrollar

2. El ensamblaje ministerial de las competencias científicas

Acercarme a la controversia alrededor del concepto de competencias científicas desde la mirada de los Estudios Sociales de la Ciencia me ha generado provocaciones y cuestionamientos sobre cómo operan, se constituyen y se organizan las instituciones que hacen posible el ensamblaje de las nociones sobre competencias científicas en las políticas educativas colombianas. En ese sentido, el presente ejercicio es un estudio que hago del Ministerio de Educación Nacional en dos vías, una como *institución* que proporciona todas las mediaciones necesarias para que las competencias científicas se muestren públicamente como una propuesta sólida, duradera y sostenible; y otra, a partir del análisis de sus prácticas privadas, que permite concebirlo como un actante[16] en la compleja y controvertida naturaleza de las competencias científicas.

Así las cosas, el primer apartado del presente documento aborda la pregunta acerca de cómo se da el ensamblaje interno del Ministerio para poder hablar "públicamente" de las competencias científicas, lo que sugiere identificar cómo este dispone de unos escenarios, sujetos y recursos concretos para hablar de algo que en su momento se consideró importante discutir: las competencias científicas. Para esto, hago una descripción y despliegue de las formas cómo se organizaron y configuraron las nociones de estas competencias en dicho escenario, a propósito de las prácticas que en él se dieron, las materialidades que desarrolló y la diversidad de actores que interactuaron en las prácticas cotidianas y burocráticas que constituyeron ese nivel de construcción de la política educativa. Las cuales a su vez

[16]Según Latour (1999. P. 366), actante es un término prestado de la semiótica, como elemento lingüístico que permite incluir a los no humanos, en la definición de actor. En este caso, un ejemplo de actante no humano es el Ministerio como institución gubernamental.

conformaron las nociones sobre competencias científicas evidenciadas en el estado del arte, como antesala a los diversos diálogos e interpelaciones públicas.

No obstante, al hablar de ensamblaje, me implico también en el rastreo de las operaciones esenciales y "privadas", mediante las cuales se construyen las relaciones jerárquicas, burocráticas y semióticas que subyacen a la estructura organizativa del Ministerio de Educación Nacional y que le han permitido promover su discurso de las competencias en la educación científica colombiana en los escenarios públicos. Esto lo hago a partir de la descripción de las tecnologías de objetivación que el MEN dispone para movilizar e implementar dichas nociones de competencias científicas ensambladas, lo que me permite exponer las nociones de competencias científicas encontradas en los documentos públicos de política educativa. Asimismo, con ayuda de un ejercicio etnográfico realizado a servidores públicos que en su momento, han hecho parte del diseño e implementación de estas tecnologías de objetivación, me inserto en el escenario privado del ensamblaje ministerial de las competencias científicas, haciendo pesquisas de las nociones de ciencia, de ciencia escolar y educación científica que son agenciadas en la configuración de dicha política.

2.1. Rastreo de las primeras nociones ministeriales

En mis rastreos por el archivo documental público de las expresiones: *competencias en ciencias – competencias científicas*, encontré que desde la formulación del Plan Decenal de Educación para el periodo de 1995 – 2005, el Ministerio ya venía hablando de una educación que favoreciera las competencias de los ciudadanos:

> "El conocimiento como fuerza productiva fundamental, aplicado a las diversas actividades del hombre y la sociedad, juega un papel decisivo en sus realizaciones individuales y colectivas, así como el que juega la educación en la formación de competencias, habilidades, destrezas y valores". (P. 6)

Esta noción está relacionada con utilizar el conocimiento como fuerza productiva en las actividades del hombre, de modo que el conocimiento sigue teniendo una gran importancia para orientar el actuar de las personas y garantizar la sostenibilidad de la vida, en particular de la vida productiva. Se trata del "saber hacer" que tanto se identifica en las múltiples nociones sobre el concepto de competencia científica rastreado en el estado del arte.

En orden cronológico, esta apuesta se materializa posteriormente para el caso de la educación científica en los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (MEN. 1998), donde se le otorga a la escuela la tarea de educar en ciencias para:

> "...ofrecerle a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales (...) el conocimiento de dichos fundamentos implica el desarrollo de procesos de pensamiento y de acción, así como de competencias propias de la actividad científica". (MEN. 2000. p. 79)

La actividad científica es asociada en este referente, con la sostenibilidad de la vida, al reconocerla como una actividad que favorecer el progreso económico, cultural y social, mediante el cual se mejoran las condiciones de los colombianos. (MEN. 2000. P. 23). Esta noción perfila una visión heroica, amplia y holística de la actividad científica, en donde se concibe sus acciones generalmente como benéficas para la "vida". Cuestiona en este asunto, a quienes se les concibe como beneficiarios de la ciencia: si a la comunidad científica, a sus patrocinadores de orden empresarial o gubernamental, o a aquellas personas no expertas que usan "las producciones de la ciencia".

De todos modos, lo que si enuncia el documento es que la educación científica escolar debe desarrollar una formación básica para el trabajo y la ética, que propenda por el desarrollo de tres competencias:

- Producir y manejar conocimiento científico.
- Producir bienes sociales y económicos para la sociedad.
- Argumentar los impactos de la ciencia y la tecnología.

De lo anterior, me interesa resaltar la forma como se conciben las competencias científicas, por un lado asociadas a la palabra *producir* que connota desde las compresiones cotidianas ideas relacionadas con la fabricación y transformación de materias primas en productos; lo que seguramente favorecen la asociación de esta noción de competencia científica con los discursos tecnocientíficos que asumen la educación científica como promotora de progreso económico y social. Ejemplo de este caso, es la relación que hace el ICFES en su fundamentación conceptual de las competencias científicas con los fines de progreso social y económico del país que se le han otorgado a la educación, o la explicación por parte de HERNANDEZ (2005), a la existencia del debate alrededor de este concepto, donde le confiere a las competencias científicas conducir destinos sociales y económicos de las sociedades:

> "El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país". (Ley General de Educación. Art. 5. N°. 9 En: ICFES. 2007. P.9)

> "No debe resultar extraño que se discuta intensamente alrededor de un concepto que puede conducir y articular procesos de formación y de evaluación en donde se juega el futuro de las personas y el destino de las sociedades y que admite diferentes empleos y formas de interpretación en otros espacios fundamentales de la vida social, como el trabajo y la economía". ((HERNÁNDEZ, 2005,p.13)

Pero por otro lado, se les asocia a la idea de que lo que se *produce* desde estas competencias científicas son *bienes para la sociedad,* vinculándolas a nociones de ciencia depositaría, benefactora y heroica, como el caso de la noción de HERNANDEZ (2005) que las concibe como guías para la construcción de la sociedad que se desea:

> "Las competencias científicas se refieren, en primera instancia, a la capacidad para adquirir y generar conocimientos; pero aquí nos ocuparemos principalmente del modo como esa *capacidad contribuye*, más allá de las prácticas específicas de las ciencias, a *enriquecer y cualificar la formación ciudadana*. Por su impacto en la vida y en la producción, las ciencias son reconocidas hoy como *bienes culturales preciosos a los cuales es necesario que accedan en distintas formas todos los ciudadanos*. Los valores de las ciencias, esto es, los criterios orientadores de la acción en ciencias que pueden ser rescatados como paradigmas de la acción social, pueden ser definitivos como guías de acción posibles en la construcción permanente de la sociedad deseable. (HERNÁNDEZ, 2005, sin cursiva en el original)

De otro lado, plantear como competencia científica la posibilidad de "*argumentar los impactos de la ciencia y la tecnológica"*, vincula una idea de lo ético como la posibilidad de definir qué es lo "bueno", lo "malo", lo "correcto", "incorrecto", "obligatorio", "permitido" a la hora de acercarse a la *producción científica*, bien sea como constructor o beneficiario de ella. Pero en otra vía, ser competente científicamente desde esta perspectiva, encarna la posibilidad no solo de configurar juicios entorno a los productos de la ciencia, sino también determinar qué es lo benéfico y saludable para los ciudadanos, como también lo expresa HERNÁNDEZ en la anterior cita. La ética desde esta noción de competencias científicas, pretende entonces que la ciencia y sus producciones sean asumidas como elementos que en general los ciudadanos comparten porque les son comunes y ayudan a la sociedad a vivir en armonía conforme a principios de justicia, libertad, igualdad y solidaridad a fin de hacer más satisfactoria la convivencia humana.

Ahora bien, si las competencias científica son concebidas como la capacidad de generar (producir) conocimiento, según lo propuesto por HERNANDEZ (2005), pareciera entonces que las dos primeras competencias científicas asociadas a la producción están dirigidas a ser desarrolladas por aquellos que proyectan ser parte de la comunidad científica, lo que lleva a inferir que desde este ensamblaje se le otorga a la educación científica la tarea por un lado, de formar a los "pequeños científicos del futuro", quienes serán los niñas, niñas y jóvenes que con su trabajo "beneficiarán" a otros ciudadanos en el marco de la productividad científica.

En ese sentido, la educación científica desde la perspectiva de este ensamblaje, pareciera entenderse como aquella que genera posibilidades de tener un futuro trabajo y ser productivos para la sociedad, nociones que son acentuadas en las prácticas educativas a través de redes materiales humanas y no humanas, que favorecen en ocasiones, miradas hegemónicas sobre la ciencia que privilegian su comprensión como campo de saber y hacer heroico, y siempre benefactor de la sociedad.

Siguiendo esto último, las prácticas educativas escolares son un ejemplo de dichas redes, que desde los documentos de política educativa son vistas como un medio que debe intervenirse para posibilitar el desarrollo de las nociones de competencias científicas ensambladas en el ministerio:

> "Consolidar una política de calidad orientada al fortalecimiento de competencias es una transformación de fondo de las prácticas pedagógicas, del funcionamiento de la institución educativa y del papel de los educadores en general". (MEN. 2010e. P. 170).

De modo qué, si la práctica pedagógica es entendida según lo propone Díaz (1990. P.2) como "...los procedimientos, estrategias y prácticas que **regulan** la interacción, la comunicación, el ejercicio del pensamiento, del habla, de la visión, de las posiciones, oposiciones y disposiciones de los sujetos en la escuela", el ministerio también la reconoce así en sus políticas y ve en ella un lugar claro de intervención para ejercer su poder y generar cambios en las prácticas sociales que inciden en la comprensión de ciertas *formas particulares* de concebir los cuerpos teóricos, los procederes y las actitudes propuestas en la ciencia ensamblada en sus políticas.

Es así como el Ministerio inició, a través de los lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales a dar orientaciones, aunque de manera incipientemente, para una educación científica bajo el enfoque de competencias, de modo que las ideas de ciencia y de ciencia escolar configuradas allí, fuesen vehiculizadas hasta las instituciones educativas para la elaboración de planes de estudio que orientarán las prácticas educativas.

En esta línea, el MEN continúa su tarea de formular referentes de política educativa diseñando y circulando unos estándares curriculares para la excelencia. Esto en la búsqueda de *"dar mayor concreción a los lineamientos expedidos, de manera que las instituciones escolares cuenten con una información común para formular sus planes de estudio, respetando su autonomía*" (MEN. 2002. Altablero No. 14).

No obstante, según María[17], ex funcionaria de la dirección de calidad del Ministerio de educación, este referente no fue aceptado por la comunidad educativa:

> "…en el gobierno cuando fue Ministro de Educación Lloreda, la dirección pues ya empezó a mirar la formulación de estándares de competencias, se dio todo el proceso, la firma convoco como unos expertos en las áreas y salieron los primeros estándares de competencias para las áreas básicas que es el documento de la excelencia, el famoso libro blanco, que lo hizo CORPOEDUCACIÓN. Luego ellos se fueron a hacer la socialización de ese libro blanco con profesionales de la dirección de calidad, y pues en las regiones los grupos de docentes, los grupos de investigación, todos los grupos que moviliza FECODE pues hicieron una protesta, con toda la razón porque allí no se reflejaba la mirada de los docentes, ni de las universidades con facultades de educación, entonces ellos pararon el proceso, ya se

[17] Se desempeñó como profesional especializada en ciencias naturales en la construcción de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales. Se le menciona como Mara por guardar su identidad.

> quedó el libro allí, sin embargo el libro alcanzó a llegar a algunas instituciones educativas y los maestros empezaron a trabajarlo. (María. 2013. Fragmento de entrevista)

Lo narrado por María, pone en evidencia que en ese momento y seguramente aun, la retórica y práctica del MEN en la construcción e implementación de los documentos de política, tiene el propósito de intervenir la escuela, sin participación de la escuela. Las implicaciones de estos procesos constitutivos de políticas, en muy pocas ocasiones son rechazadas por la comunidad educativa.

Los rastreos de las formas como se construyeron los siguientes documentos de políticas, descritos a continuación, me hacen pensar que quizás esta situación de rechazo llevó al MEN a reconocer por un lado, que estas políticas construidas así, no son fácilmente implementables al no contar con representatividad pública y por otro, que los procesos de construcción de políticas requieren de maniobras operativas que permitan mostrar que se garantiza esa participación demandada, que de cierta forma permiten validar aquello que se desea ensamblar.

Así las cosas, cuando hubo cambio de gobierno e inicia la administración de Cecilia María Vélez, se retoma la intención de sacar unos ***Estándares Básicos de Competencias en Ciencias*** como referente mediante el cual, Colombia asume la incorporación del concepto en las políticas de calidad educativa y reorganiza el sistema educativo en función del desarrollo de competencias en los estudiantes. Es evidente entonces que hay intereses por construir unos estándares de competencias científicas por parte del ministerio, pero que ello se realiza de un modo en el que no siempre se tiene en cuenta a la comunidad escolar. En el proceso de rastreo de este ensamblaje, de lo rastreado me encontré con los siguientes:

María describe el interés y la necesidad de dar mayor precisión a la política, de modo que los docentes tuviesen más herramientas para introducir el enfoque en su práctica pedagógica:

> *"…una decisión yo creo que de orden político (…) con el fin un poco como de concretizar mucho más unos referentes para los docentes que pudieran orientar su quehacer en el aula, ya que un poco si uno hiciera un análisis profundo de los lineamientos curriculares es dar soporte conceptual al área… entonces queríamos era definir unos criterios más puntuales relacionados con eso de qué enseñar a partir de unos conjuntos de grados que se determinaron para eso…" (María. 2013. Fragmento de entrevista)*

En el periódico Altablero (2002. Nº 14), el Ministerio argumenta la necesidad de la siguiente manera:

> "La Comisión Internacional sobre Educación, Equidad y Competitividad Económica en América Latina y el Caribe, en su último informe, "Quedándonos atrás" publicado en 2001, al referirse a los problemas fundamentales que generan brechas en la educación en América Latina, ubicó en primer lugar la ausencia de estándares curriculares: "Hasta la fecha, ningún país del hemisferio ha establecido, divulgado o implementado estándares nacionales comprensivos, lo que impide que los países cuenten con una percepción clara de dónde están, a dónde quieren ir y cuán lejos se encuentran de la meta deseada". Por esta razón, y con base en los resultados de las diversas evaluaciones, el Ministerio de Educación Nacional decidió desarrollar una propuesta de estándares curriculares, inicialmente para las áreas de matemáticas, lengua castellana, y ciencias naturales y educación ambiental que precisan, para cada área del conocimiento y grado, los desempeños que todos los estudiantes del país deben alcanzar".

María coincide con lo publicado en Altablero, respecto a que la comparación frente a otros países en la perspectiva de constituir el Sistema de Gestión de la Calidad es un interés que moviliza la construcción de este referente de política: *"Colombia era uno de los países que no había sacado estándares para las áreas entonces yo creo que entran en esa sintonía"* (Fragmento de entrevista a María).

Sumado a lo anterior, surge el interés de articular el enfoque de competencias científicas ya implementado por el ICFES en las nuevas pruebas de estado -Saber-, con los referentes de política educativa, en esa medida el nuevo referente de política, es decir, los Estándares curriculares, debía contener esa articulación, ya que los Lineamientos curriculares al parecer no daban cuenta explicita de las exigencias de las pruebas, lo que implicó que el MEN replantear sus referentes de calidad con el fin de lograr coherencia y mejorar resultados.

> "… de acuerdo con las evaluaciones realizadas en los últimos años, hay aún camino por recorrer: la evaluación de competencias realizadas por el Sistema SABER (…) Aunque estos resultados dependen de una suma de factores sociales, económicos y culturales, se ha podido establecer que hay falta de claridad de muchas instituciones educativas, directivos, docentes, padres de familia, estudiantes y de la comunidad en general, sobre lo que se debe aprender en cada área y en cada grado, y por lo tanto, es imposible determinar si los estudiantes están adquiriendo las competencias que requieren para desempeñarse adecuadamente en la sociedad. Si no está claro el punto de llegada, no se puede determinar si se está avanzando, ni se pueden diseñar estrategias de mejoramiento de la calidad". (MEN. Altablero. 2002. Nº 14)

Un argumento mencionado tanto por María y el periódico Altablero (N°14. 2002) es la necesidad de democratización de la educación en donde *"contar con estándares claros, precisos, transparentes y conocidos por docentes, directivos, decisores de política, padres de familia y estudiantes, permite que sepan hacia dónde deben dirigir sus esfuerzos y facilita el proceso de rendición de cuentas sobre los resultados alcanzados"*.

Pero, esa idea de rendición de cuentas se vincula sobre todo a las exigencias hechas por organizamos internacionales que dispusieron en su momento de recursos financieros para el *mejoramiento de la calidad educativa,* como se describe en el aparatado *Organizaciones, expertos y*

experiencias en el escenario internacional del estado del arte. El Banco Interamericano de Desarrollo -BID-, por ejemplo, a través del *Comité de Políticas y Evaluación,* lideró las renovaciones y cambios en las políticas internas de varios Ministerios colombianos, entre estos el de educación, según lo reporta el Ministerio de hacienda y crédito público (2010. P. 2). Por su parte el Banco Mundial interviene en el afianzamiento de este interés, como lo refirió María:

> "El Banco Mundial le hizo un préstamo en ese momento al MEN, pero un préstamo condicionado, entonces le dijo yo presto la plata pero entonces ustedes tienen que entrar en el juego de la formulación de los Estándares básicos y además de Competencias para las áreas básicas". (Fragmento de entrevista a María).

Esta perspectiva de Ana María es soportada por un documento Banco Mundial titulado *La calidad de la educación en Colombia: un análisis y algunas opciones para un programa de política,* donde describe estas líneas de trabajo conjunto con el MEN:

> "El Banco Mundial emprendió un programa plurianual de Actividades de Análisis y Asesoramiento (AAA) para apoyar al gobierno de Colombia en el mejoramiento de sus programas y políticas de educación. El programa propuesto busca apoyar los esfuerzos del gobierno para conseguir el apoyo público a la educación, identificar los factores determinantes del aprendizaje escolar para que esta información contribuya a fundamentar la política educativa nacional y conlleve a mejorar la capacidad gubernamental para realizar investigación, monitoreo y evaluación de políticas y programas de educación. (…)El programa coincide con los esfuerzos gubernamentales para reformar y mejorar la educación y llega en un momento de gran interés en la calidad de la educación". (2008. P. 21)

Una de las condiciones de estos organismos prestamistas y colaboradores, a la que hace referencia María, fue la constitución del Ciclo de la calidad (Imagen N° 8), el cual pone como propósito central de la política educativa el desarrollo de competencias básicas. No obstante, si para la Revolución Educativa, la educación debía desarrollar las competencias de los estudiantes, también se tenía que lograr medir lo que éstos aprenden. En consecuencia, la política de calidad debía formular con claridad los referentes para el ejercicio de la acción educativa precisando las competencias que deben alcanzar. (MEN. 2010. P. 137)

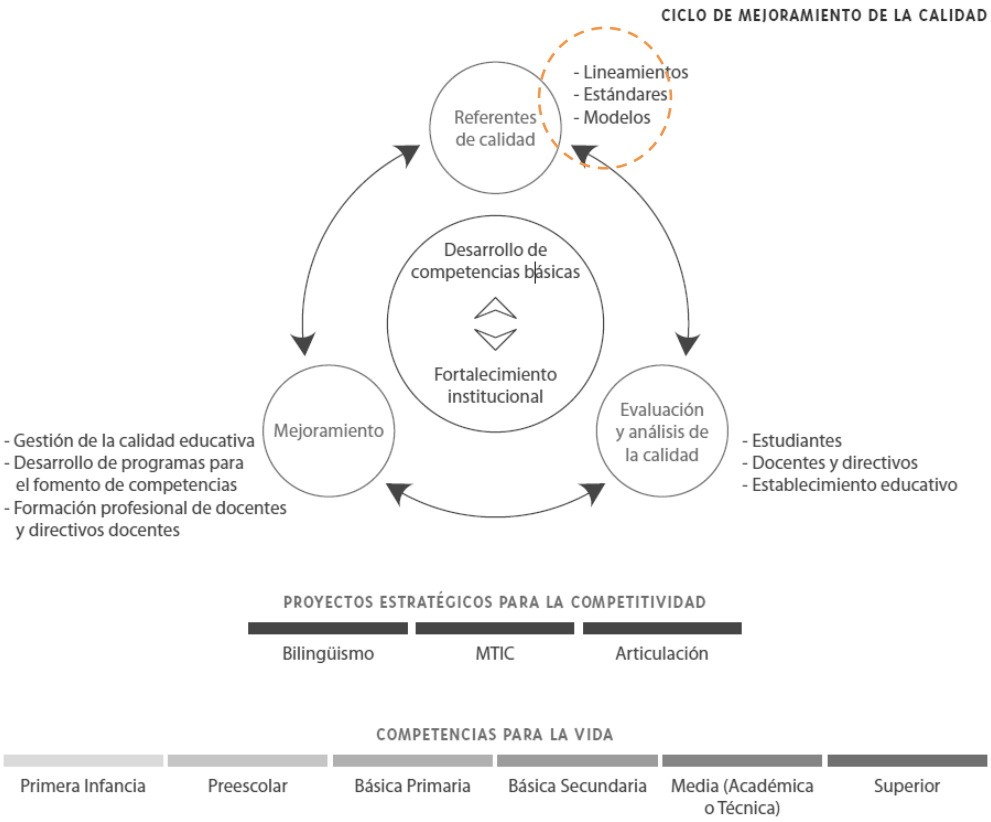


Imagen 8. Ciclo de la calidad.

Fuente: MEN 2010, P.142

De esta manera, se introducen en la política educativa dos expresiones que han causado controversia en el campo educativo: competencia y estándar. Estos conceptos han sido vehiculizados por la necesidad de hacer comparaciones a nivel nacional e internacional, por exigencias de la banca, por la necesidad de restablecer el control centralizado de la planeación curricular que fue dejada en manos de las instituciones educativas por la ley 115 y mejorar los resultados de las evaluaciones nacionales, las cuales son indicadores principales de la calidad educativa en el país.

Ahora bien, se han descrito algunos aspectos que motivaron la realización de los Estándares básicos de competencias en ciencias como documento de política educativa que introduce formal y explícitamente la noción de competencia como referente discursivo para orientar la educación científica escolar. Pero, esta introducción del discurso y su materialización en el "nuevo documento de política" requirieron de una organización al interior del Ministerio, de

sus equipos, de sus dependencias, de sus espacios físicos. Esta organización se despliega a continuación para dar paso, a la descripción de aquellas nociones que se ensamblan en el agenciamiento de esta política.

Sin embargo, considero importante advertir que mi pregunta por el ensamblaje de las competencias científicas en el escenario ministerial, no obedece a la necesidad de dar explicaciones sociales sobre porque se configuraron aquellas nociones de ciencia y de educación científica en los documentos de política educativa. Ella ha estado movilizada por la intensión de comprender, desde las perspectivas que ofrecen los estudios sociales de las ciencias, aquellos emplazamientos localizados, materiales y mundanos, donde se usan los discursos de las ciencias para configurar las políticas educativas.

Esto, según sugiere LATOUR (2001. P. 367), ha podido revelarse gracias al estudio de las formas cómo funcionan los escenarios donde se practican y configuran los conocimientos de las ciencias. En este caso, tomo el Ministerio de Educación Nacional como escenario donde se ensambla y configura las competencias científicas en la política educativa nacional, describiendo qué actores o actantes están en esta red de interrelaciones de sentidos y significados, cómo agencian desde sus quehaceres las nociones de ciencia, de ciencia escolar y de educación científica.

Lo anterior, no lo uso para desenmascarar las pretensiones de la ciencia en el sistema educativo tal como posiblemente sería la pretensión de análisis desde la sociología crítica. Lo hago para describir las mediaciones que colectivamente están convergiendo en este escenario, alrededor de ciertas nociones de ciencia que, articuladas al discurso de la educación por competencias, agencian unos modos de educación científica a través de tecnologías de objetivación social, literaria y material.

No obstante, aunque en la tarea de producir referentes de política educativa el ministerio operó desde algunos intereses que obedecían más a condicionamientos de organismos externos como la banca, mi pregunta también refiere por lo privado de este ensamblaje, más allá de estos intereses externos develados por el rastreo documental. Es así como, en el estudio de este ensamblaje se ha encontrado que el MEN tuvo la necesidad de configurar su testimonio sobre las competencias científicas haciendo uso de maniobras que le permitieran establecerlas como una propuesta benéfica y necesaria para la educación científica, testimonio

que por supuesto debía ser creíble, con apariencia sólida y fuerte para lograr implementarlo en el sistema educativo.

Estas maniobras, desde mi punto de vista, pueden analizarse y comprenderse como tecnologías de objetivación, bajo las premisas propuestas en el trabajo de por Shapin y Shaffer (1985), para describir la forma como Boyle soporta la obtención de los resultados de su experimento con la recién inventada bomba de vacío -una bomba de succión ajustada para extraer el aire de una cámara de vidrio, haciendo tras un hecho comprobatorio sus resultados "irrefutables"

Shapin y Shaffer (1985), refieren al uso de tres tecnologías en el acto comprobatorio de Boyle, que le permiten objetivar sus resultados y además validarlos obteniendo representación pública. Por una parte, narran el uso una *tecnología material*, caracterizada por la construcción de sus instrumentos experimentales y las condiciones físicas que permitieron la demostración de la extracción del aire con la bomba para generar una condición de vacío en la cámara. Por otra parte, relatan el uso de una *tecnología literaria* donde describió de forma creíble y objetiva lo acontecido. Por último, hacen referencia a una *tecnología social* que operó a partir de la conformación de una comunidad de testigos de la nobleza para la circulación pública del conocimiento obtenido en su experimento.

Mi supuesto con relación a este referente, es que el testimonio público del MEN respecto a las competencias científicas requirió del ensamblaje de tecnologías materiales, literarias y sociales propias que le permitieran mostrar objetivamente la necesidad de implementar el enfoque de las competencias en la educación científica del país**.** Este supuesto lo hago, tomando como referencia el instrumental teórico de Shapin y Shaffer (1985), teniendo en cuenta que el caso que me ocupa en este momento es de naturaleza distinta, ya que no se trata de tomar las competencias científicas como un concepto construido por primera vez en Colombia y menos en el MEN, sino de un concepto que llega a las políticas nacionales y que debe adoptarse y adaptarse desde una adecuación socio técnica que le permita "ensamblarse" y circular en las políticas educativas. Ahora bien, valdría la pena analizar posteriormente cuales son las limitaciones y posibilidades de este tráfico teórico, en el estudio de asuntos de interés de esta naturaleza.

Al respecto, he encontrado que el diseño e implementación de estas tecnologías de objetivación para el ensamblaje de las competencias científicas, se desarrollaron mediante dos ciclos, cada uno de ellos contiene una serie de tecnologías materiales, literarias y sociales, que se dan secuencialmente. No obstante, cada uno de los ciclos se presenta en momentos temporales distintos y tienen propósitos de objetivación específicos en el marco de dicho ensamblaje, como lo ilustra la imagen 9.

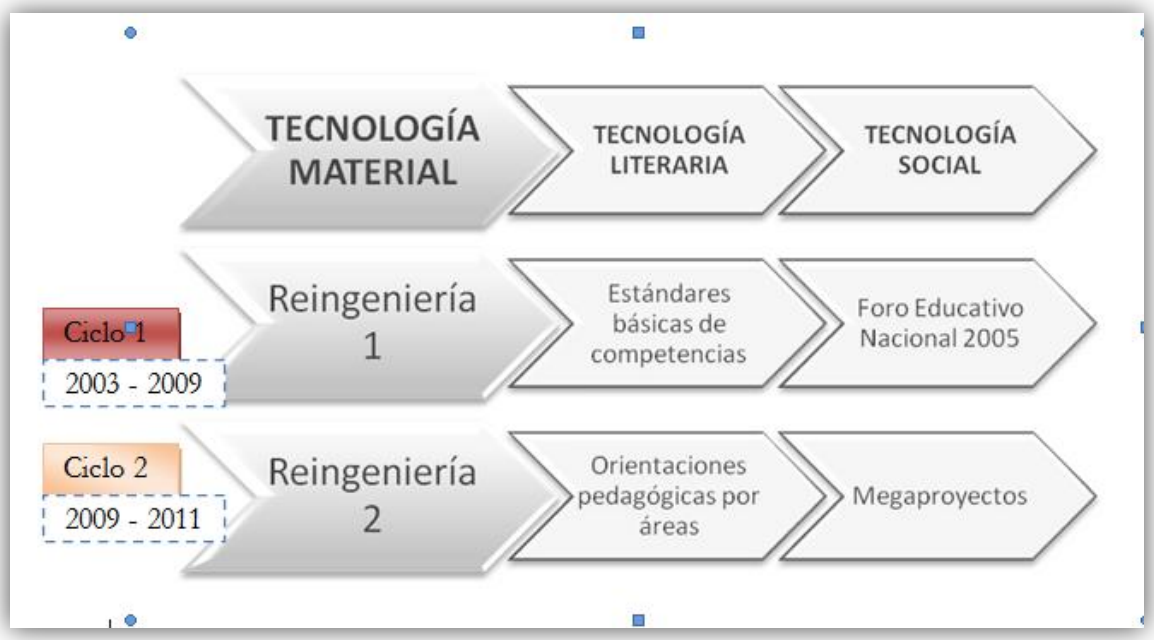


Imagen 9. Ciclos de tecnologías de objetivación del concepto de competencias científicas en el MEN.

Por lo anterior, al ciclo comprendido entre el 2003 y 2009, lo he denominado Ciclo 1, el cual describo en el primer apartado 2.2 del presente documento, encontrando que su propósito es el ensamble epistemológico de las competencias científicas. Al ciclo comprendido entre 2009 y 2011 lo he nombrado como ciclo 2, cuyo propósito desde mi perspectiva, es el ensamblaje operativo de dichas competencias y lo detallo en el apartado 2.3. Cierro este capítulo con algunas reflexiones sugeridas por el recorrido y descripción de estas maniobras que he decido leer como tecnologías de objetivación.

2.2. Ciclo 1: Ensamblaje epistemológico de las competencias científicas

> *El Ministerio de Educación, tiene la tarea de "Formular la política nacional, regular y establecer los criterios y parámetros técnicos cualitativos que contribuyan al mejoramiento del acceso, calidad y equidad de la educación, dictar las normas para la organización y los criterios pedagógicos y técnicos, que orienten la educación y velar por el cumplimiento de la ley y los reglamentos que rigen al sector y sus actividades". (Art. 2 /* Decreto 5012. 2009)*.*

Al revisar los documentos publicados por el MEN, así como las entrevistas y notas de prensa en las que se publican versiones oficiales sobre la reforma al sistema educativo en el marco de la educación por competencias, es común encontrar que se habla de este como un ente o institución compacta, sólida que tiene una sola voz autorizada y legítima para determinar, establecer y develar "hechos" alrededor de la educación científica escolar. A estos hechos se les garantiza su pureza a partir de los resultados de diagnósticos regionales, evaluaciones nacionales y comparaciones internacionales, como lo expresó en su momento la Ministra de educación:

> "En este contexto, y en el marco del Plan de Desarrollo, desde el 2003, el Ministerio de Educación Nacional,(…) viene trabajando en el mejoramiento de la calidad de la educación, basado en la definición de unos estándares básicos que pretenden desarrollar en los niños las competencias y habilidades necesarias que exige el mundo contemporáneo para vivir en sociedad. (MEN. 2004. Carta de la Ministra)

De lo anterior, quiero llamar la atención sobre esta forma *pública* de mostrar al Ministerio de Educación, que desde mi punto de vista está asociada a lo que Shapin y Shaffer (1985) denominaron como *Testigo Modesto*, que también ha sido discutida por Haraway (1997), en el análisis de la figura de Boyle y su relación con el ascenso de la ciencia ilustrada y la construcción de un punto de mirada que se autoinvisibiliza en la producción de su conocimiento y que desde allí permite la subordinación, y en algunos casos, el sacrificio de otros en sus experimentaciones. (VARGAS. 2010. P.77). Con lo anterior me refiero a que algunos actores específicos que agencian el ensamblaje de las competencias en el ministerio han usado la figura de este como lo hace un testigo modesto al situarse detrás de esa forma sólida de la institucionalidad ministerial, para develar principios alrededor de la educación científica por competencias que aborda la política educativa: 1) *La educación científica como un hecho heroico* y 2) S*e debe educar científicamente para ser competente.*

Para establecer estos principios, los actores que ensamblaron las nociones de competencias científicas en el MEN, han tenido que objetivar su testimonio a partir del desarrollo de tecnologías con las que

han pretendido *autoinvisibilizar,* por una parte, sus intereses y agencias en dicho ensamblaje. Pero también han pretendido invisibilizar otras perspectivas alrededor de la ciencia, la ciencia escolar y la educación científica que habitaron tanto fuera del MEN como dentro de él incluso, y que potencialmente podrían configurar otras nociones del concepto de competencia científica.

Un ejemplo de lo anterior, ya citado en el estado del arte, específicamente en el apartado *Configuraciones e interpelaciones en el escenario nacional*, es el caso del colectivo de investigación conformado por maestros y formadores de maestros en ciencias naturales: el grupo *Biología, Enseñanza y Realidades de la Universidad Pedagógica Nacional*[18], quienes trabajan las competencias científicas en la escuela a partir de experiencias docentes con las que construyen miradas sobre la enseñanza de las ciencias. No obstante, aunque este referente se encuentra público desde antes de que se iniciaran los grupos de trabajo interinstitucionales para el desarrollo de la política educativa que introduce explícitamente la noción de competencias científicas, no se le tuvo en cuenta como colectivo, ni sus autores fueron invitados a dialogar o validar dicha política. Quizás la perspectiva que manejaba este grupo de investigación no resultaba oportuna para el MEN, al tratarse no solo de la perspectiva epistémica de las competencias científicas, sino de la visión y comprensión de los maestros en relación con el desarrollo de competencias científicas.

Otro ejemplo, son las invisibilizaciones que ocurrieron al interior del MEN mediante el papel que se le dio a los profesionales especializados en ciencias naturales (en su mayoría licenciados) en las discusiones de la fase de formulación de los Estándares Básicos de competencias en ciencias naturales:

> "…yo fui la representante (…) pero realmente quien lidera el proceso de construcción de los estándares era ASCOFADE, el papel que jugábamos las personas que íbamos del MEN a las reuniones era como presentar los antecedentes, los cuales serían la base de la política por los cuales estábamos proponiendo la formulación de estándares desde el MEN y además garantizar eso (…) Entonces ese fue como el papel que jugamos allí. El proceso se hizo como en tres momentos (…) Yo solamente estuve en la primera etapa de la construcción (MARÍA. 2013. Fragmento de entrevista)

Es evidente a partir del relato de María, que en su tarea de representar al MEN no se le permitía poner sobre la mesa su postura propia alrededor de la ciencia y la ciencia escolar, los estándares, y mucho menos de las competencias científicas.

---

[18] Algunos trabajos de este grupo pueden buscarse como:
ARTETA, Judith, CHONA. Guillermo y FONSECA Guillermo. (2002). En revista Magisterio. Vol. 3 Julio
___ (2003). Competencias en el aula: Una mirada a las prácticas de enseñanza, desde los maestros de ciencias experimentales. En: Revista TEA. Nº extra, Bogotá.
CHONA DUARTE, Guillermo. Et al. (2006) ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? En revista: TEA. Nº 20.

Con esto de presente, me interesa señalar a continuación cómo los documentos públicos del Ministerio han develado como cuestiones de hecho (Latour. 2001. P. 363-364) de la educación científica los principios mencionados anteriormente, pero teniendo en cuenta la pregunta sobre otras posibles prácticas y concepciones negadas o invisibilizadas en esta forma pública en que desde el MEN se develan los hechos alrededor de la educación científica en Colombia.

Para esto, me acercaré a resaltar y describir las tecnologías puestas en marcha en este primer ciclo de ensamblaje para lograr la objetivación del testimonio de aquellos actores amparados en la institucionalidad ministerial que perseguían el ensamblaje epistemológico de las competencias científicas.

2.2.1. Tecnología material N° 1: Una Reingeniería para preparar el testimonio público.

GRANES Y CARDENAS (2005) describen una "tecnología material" en el marco de los planteamientos de Shapin y Shaffer, como el conjunto de aparatos que se diseñan y se construyen para poner en evidencia un hecho, en donde el aparato es parte del proceso de objetivación; permite presentar el hecho como fruto de la naturaleza misma, eliminando retóricamente, desde luego- la intervención humana. Lo anterior quiere decir que la bomba de vacío -la máquina- es solamente un mediador neutro que hace posible la manifestación del hecho que subyace, oculto a la observación corriente.

Con esto de presente, mi intención es usar esta comprensión de las tecnologías materiales para describir y explicar aquellos diseños y "aparatos" dispuestos en el MEN para el ensamblaje y validación de las competencias científicas, teniendo en cuenta que dichos aparatos, al no develar retóricamente los intereses y agenciamientos de actores con poder jerárquico y epistémico en el ensamblaje ministerial, funcionan como mediadores neutros y limpios que hacen posible mostrar las competencias científicas como una necesidad educativa "natural".

Así las cosas, cuando hablo de tecnologías materiales como aparatos, me refiero al carácter construido de estas herramientas, que para este estudio resultan siendo reingenierías, programas, proyectos y grupos de profesionales que tienen como propósito configurar conocimiento y operatividad sobre del concepto de competencias científicas.

Quiero iniciar señalando que una de las primeras tecnologías materiales que identifico para el ensamblaje de la competencias científicas en el escenario ministerial, son aquellos mecanismos a partir de los cuales ocurre una primera reestructuración de las dependencias ministeriales para preparar y materializar condiciones físicas como la disposición de oficinas, puestos de trabajo, conformación de grupos de profesionales, entre otros, para hacer posible el ensamblaje de otras tecnologías de orden literario y social, que describiré posteriormente.

Cuando Cecilia María Vélez asume su primer periodo en el Ministerio de Educación, se encuentra con una organización que obedecía a las metas propuestas en el anterior gobierno, donde el jefe de esta cartera era el ex ministro de educación Francisco José Lloreda, como se puede ver en la imagen 10:

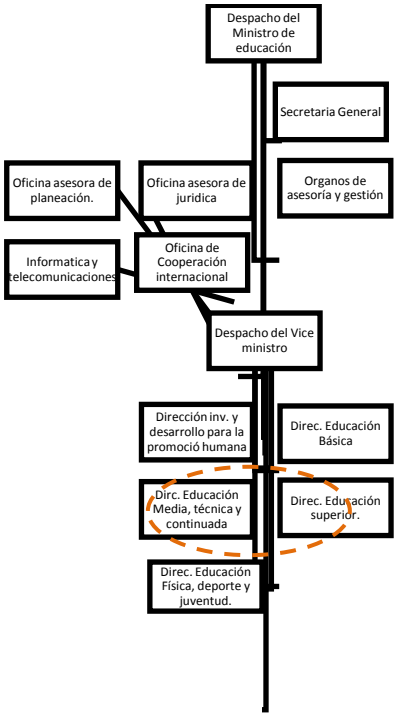


Imagen 10. Primera estructura del MEN. Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Decreto 0088 de Febrero 2 de 2000.

En esta organización de las áreas del MEN solo existía un viceministerio de educación que contaba con cinco direcciones, sin subdirecciones a su cargo. Su división parece obedecer, por una parte, a los niveles educativos, como se resalta en la Imagen N° 10, y por otra, a temas de interés en aquel momento, como el desarrollo para la promoción humana, así como la educación física y el deporte. Es desde esta administración que el escenario ministerial vincula inicialmente el discurso de las

competencias, pero asociado a la misión de la educación media, técnica y continuada. Esto resulta coherente con lo descrito en documentos de política como los Lineamientos curriculares de ciencias naturales que sitúan este discurso en un marco de preparación para la vida laboral y productiva, como se evidencia en el siguiente artículo del decreto 0088 de Febrero 2 de 2000 por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Educación Nacional:

> "Artículo 18. Dirección de Educación Media, Técnica y Continuada. Misión. Es misión de la Dirección de Educación Media, Técnica y Continuada, la formulación y consolidación de la identidad de este ciclo educativo como articulador de la educación básica, la educación superior y el mundo del trabajo, integrado a la educación general con base en competencias y acorde con los requerimientos de una sociedad más humana y respetuosa de los principios éticos y morales".

Cecilia María Vélez entonces, decide reorganizar el Ministerio de educación al iniciar su primera administración en el año 2002, de modo que pudiese desarrollar los ejes de política que había planteado a través de la *Revolución educativa* y el Plan sectorial (2002- 2006), tal como lo explica en un documento donde consigna las memorias de su administración por ocho años:

> "La primera institución que debía adecuarse para responder a los retos propuestos era el mismo Ministerio de Educación, pues era necesario que tuviera la capacidad de fijar y lograr sus objetivos, así como de estructurar su funcionamiento para establecer una relación más ágil y efectiva con los ciudadanos. Aunque, en la década anterior, se hicieron varias reestructuraciones de la planta de personal y los funcionarios del Ministerio tenían una larga experiencia en la descentralización de la educación básica y un buen conocimiento de los asuntos educativos, hacía falta una transformación más profunda de la estructura y los procedimientos." (Memorias. 2010. P. 48)

Así dio lugar a dos viceministerios: el de Educación Preescolar Básica y Media (EPBM) y el de Educación Superior. El primero de estos, como oficina encargada de los aspectos que impactan la calidad educativa, resulta ser el escenario concreto donde se organiza el testimonio público del MEN frente a los dos hechos enunciados anteriormente en relación con las competencias. Esta dependencia tenía la tarea de "Orientar y aprobar los lineamientos y estándares curriculares para las competencias básicas, la evaluación de estudiantes, docentes e instituciones educativas y el mejoramiento de la calidad educativa." (MEN. Artículo 15, numeral 15.1 del decreto 5012 del 2009). No obstante, aunque esta reestructuración se implementa desde el inicio de la administración (2003), tan solo hasta abril de 2009 se hace el decreto N° 5012, mediante el cual se formaliza esta reorganización de personal en los equipos y subdirecciones.

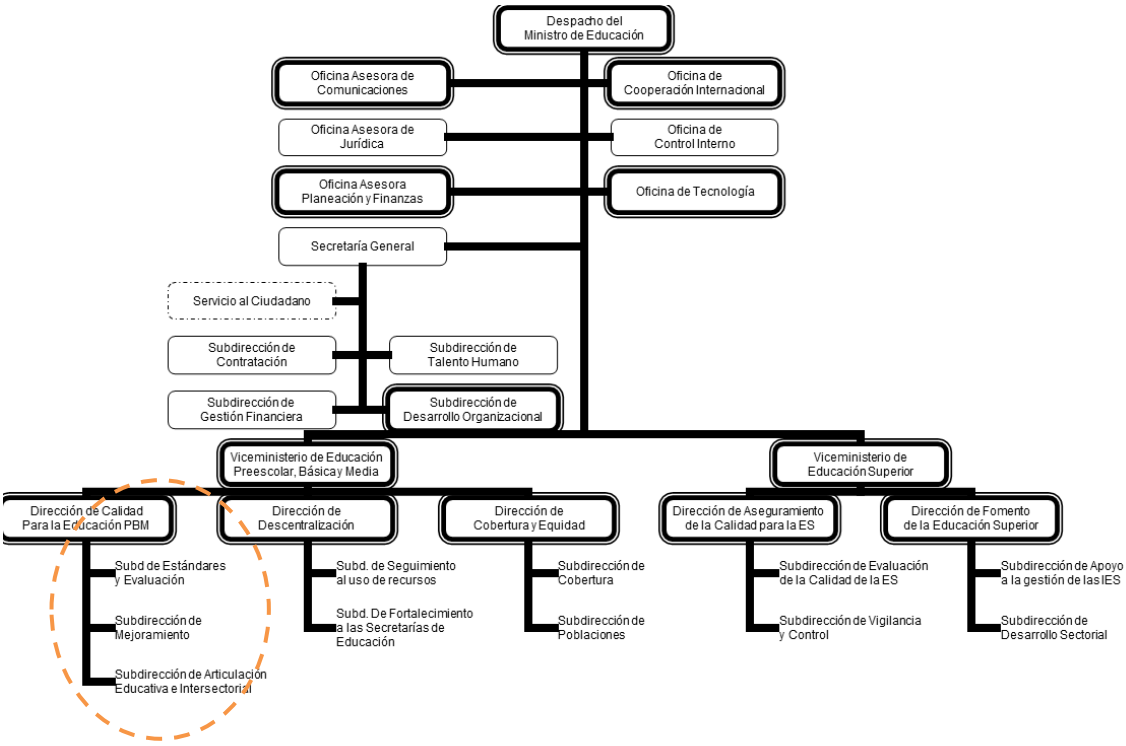


Imagen 11. Estructura del MEN.

Fuente:
http://186.113.12.12/dlfile.php?identifier_collection=22&identifier=00220014&tec_location=02580014.ppt

La dirección de calidad educativa queda conformada entonces por:

- La Subdirección de Mejoramiento de la calidad educativa, encargada de ser la asesora en los procesos orientados al desarrollo de competencias básicas, laborales y ciudadanas, y a la incorporación de medios y nuevas tecnologías.
- La Subdirección de Articulación educativa e intersectorial, que trabajaba la articulación del ciclo educativo – preescolar, básica y media-, así como la definición, orientación y seguimiento al desarrollo de proyectos y temáticas transversales a través de los cuales se proyectaba el desarrollo de las competencias básicas en el contexto escolar.
- La Subdirección de Estándares y evaluación, encargada de formular, definir, actualizar periódicamente y divulgar lineamientos para las áreas curriculares, así como de establecer criterios para la evaluación de los estudiantes, docentes y las instituciones educativas. Por su puesto estos criterios de evaluación debían enmarcase en el discurso de las competencias.

Quisiera llamar la atención en que a través de esta organización, la dirección de calidad conforma grupos de personas que tienen una formación "especial" que no es común a la formación de las personas de las otras dependencias del MEN, como jurídica, contratación, tecnología, infraestructura, permanencia. Se trata de personas que, en su mayoría, son licenciados en las diversas áreas fundamentales, con experiencia en formación docente, en docencia escolar, formulación de proyectos educativos y de gestión educativa en su dimensión académica y comunitaria.

Dentro de estos grupos de profesionales se constituye uno en particular, que tiene la tarea de liderar la construcción de la siguiente tecnología, y es del que hace parte María, de quien ya he hecho referencia en momentos anteriores de este documento:

> "Bueno, existía la Dirección de calidad de educación preescolar, básica y media, pero no existían las subdirecciones como están ahora, no existía la subdirección de fomento de competencias, lo que sí existía era el grupo de estándares curriculares y calidad de la educación" (María. 2013. Fragmento de entrevista).

El MEN dispone de esta manera las subdirecciones como tecnologías materiales, de modo que suministra nuevos escenarios para construir el discurso de las competencias, como enfoque de política educativa, las cuales tuvieron implicaciones en tres aspectos concretos para favorecer el ensamblaje ministerial:

Primero, hacen explícito que el ensamblaje de las competencias tiene un lugar físico, pero también político en el Ministerio como institución, ubicando el discurso de las competencias en el centro de la política de calidad de educativa.

Segundo, al disponer esta tecnología material de subdirecciones, y por lo tanto grupos de profesionales *encargadas* de temas como la Articulación educativa e intersectorial, el mejoramiento de la calidad educativa y los estándares en el marco de la evaluación, vinculan el discurso de las competencias como un asunto político ya tratado y sugerido en la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo, desde donde *los sabios* señalaron la falta de articulación pertinente y coherente entre los diferentes niveles educativos y la falta de parámetros evaluadores que permitieran hacer comparaciones que mostraran, a su vez, aspectos a mejorar en la calidad de educación . Esta tecnología material dispone entonces, de las condiciones físico – políticas para traer al ensamblaje posturas de actores híbridos (al ser externos pero también internos al MEN) como Carlos Vasco, que participó de la Misión de sabios, pero también fue asesor al interior del MEN.

Tercero, esta tecnología material hace explícito que en el ensamblaje epistémico de las competencias científicas se requería del discurso y la experiencia docente de maestros de ciencias naturales, y por ello

dispone de un grupo de profesionales como mediador entre lo que se ensamblará y su proyección hacia ser implementado en el contexto escolar.

2.2.2. Tecnología literaria N° 1: Los estándares básicos de competencias en ciencias naturales.

Shapin y Shaffer (1985) explican que las tecnologías literarias son esenciales para convertir en testigos a otros que no están directamente en el escenario donde se configura el conocimiento científico, e incluso permiten reclutar a futuros participantes y corresponsales. En este sentido describen la forma como Boyle desplegó para ello un aparato retórico, oportunamente moralizado, basado en la claridad, la minuciosidad y la modestia, a través de «tentativos» *ensayos* donde narra con detalle sus experimentos y en ellos sus aciertos y desaciertos, como muestra de honradez y manteniendo una escrupulosa corrección en los debates con sus críticos.

Desde la Subdirección de referentes y evaluación, cuya labor era formular, definir, actualizar los lineamientos para el área de ciencias naturales, se emprende la tarea de establecer criterios para la evaluación de los estudiantes, docentes y las instituciones educativas, desde el año 2002. Estos criterios son materializados en una tecnología literaria: los *Estándares básicos de competencias en ciencias*, documento que introduce formalmente la expresión *competencia* en la política de la educación científica escolar, en julio de 2004.

Hoy en día esta tecnología literaria opera en el país como referente de calidad educativa, cuyo propósito ministerial es dar objetividad y comparabilidad en la evaluación y los procesos de análisis de la calidad educativa como se ilustra en la imagen N° 1. Asimismo, al interior del MEN este documento es el referente para diseñar, orientar e implementar procesos de gestión educativa académica (que deben aprender los niños), de programas para el fomento de competencias científicas y otras básicas, y de formación profesional de docentes y directivos docentes (que deben enseñar los docentes).

A continuación describiré a través de las cuatro fases de construcción de esta tecnología literaria, los actores y sus agencias en el ensamblaje de este discurso, así como el propósito de su actuación en cada fase, algunas tensiones identificadas y los ensamblajes que se dan, que por cierto, resultan ser frágiles y confusos.

Fase de concepción: Esta fue la primera fase de construcción de esta tecnología, la cual acontece cuando Cecilia María Vélez llega al MEN como ministra y se encuentra con la necesidad de hacer unos "*estándares*" para proporcionar comparabilidad a la evaluación y lograr determinar más objetivamente si se alcanzaban o no los indicadores propuestos en el marco de convenio y préstamos internacionales.

Teniendo de presente esto, ordena la formulación de unos estándares para la evaluación de lo que aprenden los estudiantes sobre la ciencia, pero partiendo de premisas como:

- Debían estar en coherencia y ser la continuación del anterior documento de política educativa: *Lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental* (1998),
- Debían ser socializados y validados con la participación de representantes intra e intersectorial,
- Debían estar anclados a un *sistema de aseguramiento de la calidad educativa* donde el propósito central es el desarrollo de competencias en los estudiantes,
- No se hablaría de *estándares para la excelencia*[19], sino de estándares de competencias,
- Elaborarían unos estándares que articularan las ciencias naturales y las ciencias sociales, bajo la nominación de competencias científicas.

Es entonces cuando el grupo de asesores del despacho ministerial, liderado principalmente por Carlos Vasco, emprende la tarea de organizar equipos de profesionales que realicen con él la estructura general de dicho documento e inicia a comunicarle al país la nueva misión ministerial:

> "…estamos haciendo una propuesta que queremos lanzarle a la comunidad académica internacional para que nos digan si estamos llegando al propósito que nos habíamos propuesto: superar el nivel de estándares de contenidos y de procedimientos, hacia estándares relacionados con las competencias". *(VASCO, Entrevista sobre competencias, 2004)*

La anterior cita de Vasco hace parte de una publicación en un periódico que realizaba el MEN, en particular su oficina de comunicaciones, que tenía como propósito divulgar los temas de interés del Ministerio y principalmente mostrar procesos y resultados para ser apropiados por la comunidad educativa. Este periódico circulaba de manera física y en digital por todos los establecimientos educativos, secretarías y facultades de educación del país. Con esto de presente es interesante resaltar la enunciación que Vasco hace de tres intenciones:

---

[19]Nombre dado al primer intento del MEN de hacer unos estándares, desarrollado por CORPOEDUCACION, pero no aceptado por la comunidad educativa.

Por un lado, la propuesta está dirigida a los actores internacionales, lo que es coherente con los compromisos establecidos por esa administración con la banca y los organismos de cooperación internacional descritos en el estado del arte. Esta premisa, de cara a la siguiente fase de la construcción, hace que se descentre la mirada en las necesidades locales para el mejoramiento de la calidad y que la introducción del enfoque de competencias en la educación científica fuese desde la evaluación como requerimiento para valorar el avance en indicadores.

Por otra parte, en ella se perfila una noción de las competencias como articuladoras de contenidos y procedimientos, de acuerdo a las directrices de Cecilia María de querer articular "*las ciencias*" en las competencias científicas, señalando como problema que la educación científica colombiana aún se encontraba anclada a miradas tradicionalistas donde predominaba el aprendizaje memorístico y de resultados de la ciencia. Asimismo, la declaración de Vasco vincula de manera innegociable la palabra estándar con competencia, lo que tendrá implicaciones en la manera como se comprenden, solapan y ensamblan el concepto de competencia y el de competencia científica en esta tecnología.

Fase de Formulación: Esta fase ocurre entre diciembre de 2002 y febrero de 2003, y tiene como propósitos plantear el horizonte de estos estándares en el marco de los fines de la educación científica trazados en la ley 115 de 1991, establecer las nociones de ciencia social y ciencia natural que desplegaría la tecnología literaria en el marco de la idea de una educación por competencias, así como la definición y listado de los estándares de cada una de las ciencias.

A partir del rastreo documental realizado, se identifican como actores principales a Vasco como asesor del MEN, el grupo de profesionales de la subdirección de estándares y evaluación de la Dirección de calidad educativa del MEN y ASCOFADE, quien dispone de un grupo de expertos en las áreas de ciencias naturales y ciencias sociales para el diseño y desarrollo de la estructura general de los que, inicialmente, serían los estándares de competencias científicas.

> "En este contexto, y en el marco del Plan de Desarrollo, desde el 2003, el Ministerio de Educación Nacional, bajo la coordinación de la Asociación de Facultades de Educación y en conjunto con maestros, catedráticos y miembros de la comunidad educativa, viene trabajando en el mejoramiento de la calidad de la educación, basado en la definición de unos estándares básicos que pretenden desarrollar en los niños las competencias y habilidades necesarias que exige el mundo contemporáneo para vivir en sociedad". (MENb. 2003. p. 3)

Uno de los actores que en este momento ya estaba conformado era el grupo de profesionales del MEN que participará en la elaboración de este documento. Como se describió en la tecnología material 1, estos profesionales debían contar con formación pedagógica y disciplinar en ciencias

naturales pertenecientes a las tres subdirecciones de la Dirección de calidad, aunque la responsabilidad directa era de aquellos integrantes de la Subdirección de *Estándares y evaluación*.

María, la profesional especializada de la Subdirección de estándares y evaluación de la que ya he hablado describe su participación en esta fase del ensamblaje:

> "Yo estaba en ese entonces trabajando en la subdirección, en el grupo de estándares de calidad, (…) entonces había una persona representante de cada área que iba como a las reuniones, pero realmente quien lidera el proceso de construcción de los estándares es ASCOFADE, el papel que jugábamos las personas que íbamos del MEN a las reuniones era, como presentar los antecedentes y cuál sería la base de la política por la cual estábamos proponiendo la formulación de estándares desde el MEN y además… pues como que garantizar… pues eso no se dio del todo, que el documento del cual deberíamos arrancar era el documento de los lineamientos curriculares, ¿sí? Entonces ese fue como el papel que jugamos allí". (MARIA. 2012. Fragmento de entrevista)

De lo comentado por María, me interesa resaltar tres aspectos alrededor de las agencias de los actores involucrados en esta fase:

Por un lado, como había descrito anteriormente, el MEN había construido antes un documento de política educativa llamado *Estándares para la excelencia en la educación* (MEN. Ministerio de Educación Nacional., 2000), que no había sido aceptado por una comunidad educativa que demandaba la necesidad de construir de manera consultiva y participativa el siguiente referente de calidad. Con esto de presente, su comentario hace evidente que el MEN convoca a la Asociación Colombiana de Facultades de Educación- ASCOFADE, otorgándoles el "liderazgo" de la construcción de dicho referente, como una forma de neutralizar a un sector importante de la educación dedicado a la academia y la investigación y por otra parte, esperando que esta organización dispusiera de estrategias puntuales que garantizaran la inserción en los programas de formación de los docentes, de esta perspectiva de la política que estaba siendo ensamblada. Así se podría garantizar impactar su implementación en las prácticas educativas.

Más allá de la cita, el relato de María me dejó entrever que Vasco agenció en este ensamblaje como el portador autorizado por la Ministra ante el resto de actores que participarían en el ensamblaje las competencias científicas al interior de esta tecnología literaria, otorgándole la tarea de garantizar la implementación de lo que el MEN, en particular la ministra, quería de este documento, y autorizándolo además para negociar y estabilizar en caso de tensiones, a través del uso de su mediación en las discusiones y tensiones que se dieron sobre el enfoque de competencias y su introducción por la evaluación estandarizada, las cuales describo en los párrafos subsiguientes.

En este sentido, la agencia de Vasco operó entre el MEN y los actores externos, como es el caso de los grupos de investigación y las mismas facultades de educación que fueron invitados a hacer aportes y comentarios, que con anterioridad habían mostrado señales de interpelación negativa al discurso de las

competencias. Sobre este particular era necesario para la Ministra poner allí, como portavoz autorizado a un actor que no era visto como un agente político sino como un académico, que además se desempeñaba en campos de saber reconocidos por el estatus científico, lo que le otorgaba una voz de objetividad y por tanto de credibilidad para orientar y garantizar la construcción de este documento de política. Me refiero aquí a la formación de Vasco como físico, matemático, religioso y reconocido como un experto en educación.

146 CIENCIAS SOCIALES Y NATURALES

Créditos de Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales

Coordinación académica

- Elkin Darío Agudelo, Subdirección de Estándares y Evaluación, MEN
- Alfonso Claret Zambrano, Universidad del Valle
- Claudia Ordóñez, Centro de Investigación y Formación en Educación –CIFE– de la Universidad de los Andes

Asesores

- Jairo Gómez, Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- Carlos Eduardo Vasco U., consultor Ascofade
- José Luis Villaveces, Observatorio de Ciencia y Tecnología

Imagen 12. Créditos que muestran quiénes participaron como asesores de este ensamblaje.

Fuente: EBC, 2006.

Evidencia de lo anterior es que siendo Vasco un asesor del MEN en sus prácticas cotidianas, este no fue contratado para por el Ministerio directamente para esta tarea como lo muestra la imagen N° 7, sino por ASCOFADE, quizás como estrategia que neutralizaría tensiones entre el MEN y las Facultades formadoras de maestros, asunto que también narra la ministra en sus memorias:

> "Muchos de los proyectos de mayor interés para el Ministerio tenían financiación externa y los funcionarios encargados de orientarlos no eran de planta, sino que estaban vinculados con los organismos de cooperación. De esta manera, se creaba una separación artificial entre la estructura de base, que quedaba relegada a las tareas rutinarias, y unos sectores que desarrollaban los proyectos atractivos y los programas financiados por la banca multilateral, en forma independiente y sin coordinación con el resto del trabajo. Además estos proyectos, que eran marginales en cuanto a sus presupuestos, eran las actividades más atractivas y novedosas y las que se destacaban con frecuencia por los ministros y su equipo como la tarea central del Ministerio. (MEN. 2010. P.50-51)"

Otro aspecto que quiero resaltar de lo narrado por María es el papel que le otorgó la Ministra y Vasco al grupo de profesionales del MEN, encargándolos de garantizar la implementación de la base política

educativa, en este caso el enfoque de competencias y la articulación con el anterior referente de política: los lineamientos curriculares de ciencias naturales.

Sobre este particular, me llama la atención la forma como las disposiciones de la Ministra y de Vasco se asemejan con el actuar del *testigo modesto,* permitiendo un posicionamiento jerárquico sobre otros conocimientos que son invisibilizados en este agenciamiento de intereses sobre la inserción y materialización de las competencias científicas en esta tecnología literaria. Me refiero aquí a conocimientos invisibilizados, como aquellos propios, locales y situados que podrían tener cada uno de los profesionales especializados llamados a participar no desde sus conocimientos, sino desde las obligación de representar el ministerio como institución, en donde además debían mostrar una única voz ministerial, no la propia, no la pedagógica, sino la que era correctamente política, desde las necesidades, enfoques e interés de las directivas ministeriales.

En relación con esto quisiera resaltar que aunque la construcción de esta tecnología literaria fue un tema central para el MEN que ocupó y movilizó toda la estructura humana, financiera y física de la Dirección de calidad de la educación, sus profesionales de planta quedaron relegado a *tareas rutinarias*, de modo que no se les permitía direccionar las discusiones pedagógicas, metodológicas y conceptuales porque ya había expertos contratados externamente para ello. Esta "distribución de tareas" es, a mi juicio, la manifestación de dichos procesos de invisibilización, que corresponden a una forma de imposición de conocimiento o experticia, en este caso sobre el enfoque de competencias, como mecanismo de poder jerárquico que se le asigna al grupo de asesores externos a la planta del MEN.

No obstante, no siempre la invisibilización en este escenario ministerial obedecía a imposición de conocimiento o experticias, sino también a poderes jerárquicos que no solo borran el conocimiento de personas que no ocupan cargos altos, sino que exigen invisibilizar la fragilidad de los ensamblajes que se terminan dando en esta tecnología:

> "La respuesta que nos da la directora es que eso ya se había resuelto hace mucho tiempo, que no teníamos por qué estar nuevamente en esas discusiones, que lo que debíamos hacer era desarrollar programas para que los profesores supieran "cómo" desarrollarlas, que para eso estábamos nosotros allí. Que no entendía porque estábamos preguntando eso". (VALLEJO, 2012)

Lo que narro en mi relato obedece a una reunión del grupo de profesionales del MEN con la directora de calidad educativa, donde le exponíamos la ausencia de claridad pedagógica y epistémica en los estándares de competencias en ciencias y le proponíamos trabajar en ello, pero la "distribución de tareas" nos invisibiliza como constructores de conocimiento, pero nos sitúa en tareas de operativización del discurso, donde además debemos pasar por alto estas fragilidades.

El anterior ejemplo me permite dar paso al despliegue de algunas tensiones, discusiones, dificultades e intentos de estabilizaciones que acontecieron en esta fase de configuración de esta tecnología literaria y que generaron que el ensamblado alrededor de las competencias científicas se hiciera frágil, heterogéneo y confuso. Se trata de tres tensiones entre:

- *La noción de estándar y de competencia:* ASCOFADE encuentra problemático introducir la palabra competencia a la lista ya larga de conceptos vinculados a los procesos de evaluación(*objetivos, logros, indicadores*), los cuales tienen connotaciones distintas, y aún no terminan de ser apropiados por los maestros para traducirlo en sus prácticas pedagógicas. Ante esta resistencia, Vasco, como experto autorizado por la Ministra, media con un documento que titula: *Objetivos específicos, indicadores de logros y competencias: ¿y ahora estándares?* Publicado justamente en la revista de la Federación Colombiana de Educadores –FECODE- (2003. V.62 *fasc.* p.33 – 41), una organización que se ha reconocido por ser una interpelante directa al discurso de las competencias. Lo que quiero resaltar de este acontecimiento es que lograr su publicación allí, puede leerse como un factor que favoreció la credibilidad sobre el enfoque de competencias por parte de ASCOFADE. En este documento mediador Vasco intenta "aclarar", por una parte la relación que hay entre el concepto de competencia con los otros conceptos manejados en la evaluación y por otra, la importancia para el país de introducir en aquel momento la expresión de estándar en el marco de la construcción de un sistema de gestión de la calidad educativa, lo que lo posiciona como un experto con voz autorizada, cuyo reconocimiento en el sector educativo y científico es lo que le permite al MEN, o en particular a la ministra del momento, gestionar el ensamblaje de las competencias científicas en la política, haciendo negociaciones para intentar estabilizar o solapar las controversias que se fueron dando entre los actores que están diseñando y posteriormente implementando las tecnologías de objetivación.

> "…creo que uno de los asesores importante en este proceso que jalona y apalanca todas las discusiones es Carlos Eduardo Vasco, no sé… habían (sic.) como dos documentos, uno fue el del tema de las relaciones de los objetivos, los logros, los indicadores de logros y porque estábamos hablando en ese momento de competencias, y un documento del acompañamiento que él hace de la construcción de los estándares… él es el asesor cabeza, como el delegado de la Ministra acompañando los grupos" (MARÍA. Fragmento de entrevista)

Pero ASCOFADE sigue sin encontrar claridades en el discurso de las competencias como enfoque educativo e inicialmente se resiste a hacer unos estándares de competencias proponiendo hacer unos estándares de tipo *curricular,* como la mayoría de experiencias rastreadas en la revisión previa al inicio de esta fase de construcción. No obstante, el equipo del MEN se resiste ante la

propuesta de ASCOFADE, alegando que si los estándares fuesen curriculares, tendrían que determinar puntualmente qué contenidos deberían enseñar los maestros y cómo, saltándose el derecho que la Ley 115 otorga a los Establecimientos educativos de diseñar su currículo.

> "…a partir de la revisión internacional que hizo ASCOFADE, no queríamos unos estándares curriculares, es decir de contenido, sino que… pues la apuesta del MEN en ese momento era el tema de poder formular unos estándares desde el enfoque de las competencias". (ORTIZ. 2012. Fragmento de entrevista)

En medio de estas diferencias, ASCOFADE y los profesionales del MEN inician la tarea de definir aquellas competencias en ciencias naturales que los niños debían desarrollar, y posteriormente fijar los estándares como referentes para evaluar los niveles de desarrollo de dichas competencias durante cada grado escolar.

Al revisar los estándares de competencias en ciencias naturales, como el ejemplo mostrado en la imagen N° 13, no es claro identificar allí cuáles son las competencias científicas y cuáles son los estándares, ya que en la parte superior se enuncian las metas a alcanzar durante un ciclo escolar, que en el ejemplo corresponde a los grados 1°, 2° y 3°, y debajo muestra tres grandes columnas con las *acciones de pensamiento y producción* que deben desarrollar en cuanto a habilidades científicas (columna de la izquierda señalada con verde oscuro), conocimientos científicos (columna central, señalada con violeta) y actitudes (columna de la derecha, señalada con color verde claro) para alcanzar esas grandes metas de la parte superior.

Gina Calderón, funcionaria del Ministerio encargada del tema de los estándares básicos de competencias hasta el 2012, comenta:

> "…encontré que en ese momento un grupo liderado por Vasco y por Gerardo Andrade, habían (sic.) hecho esas primeras construcciones de lo que eran las competencias y de lo que era su interpretación a la luz de los referentes. Rebuscando en esos artículos me encontré cosas como que hasta días antes de ser publicados los estándares, lo que en este momento se llama estándares… allí eran competencias, entonces donde dice: "Clasifico seres vivos", allí entra la competencia y entonces ocurrió que en una reunión o comité, no lo ubico históricamente bien, fue donde se definió que esto no son competencias científicas, sino estándares en ciencias, entonces le cambio un poco la mirada a lo que eran como tal las competencias". (CALDERÓN. G. 2012. Fragmento de entrevista)

Pareciera entonces que definir las competencias científicas implicó situar un contexto específico de conocimientos, habilidades y actitudes científicas que las hizo confundir o entrelazar con lo que deberían ser los estándares. No obstante, es evidente que esta tecnología literaria se ensambló esquivando dicha tensión, generando implicaciones en el momento de la lectura, comprensión e implementación clara del enfoque, lo que evidencia una vez más que el ensamblaje es confuso y frágil tanto epistemológica como pedagógicamente.

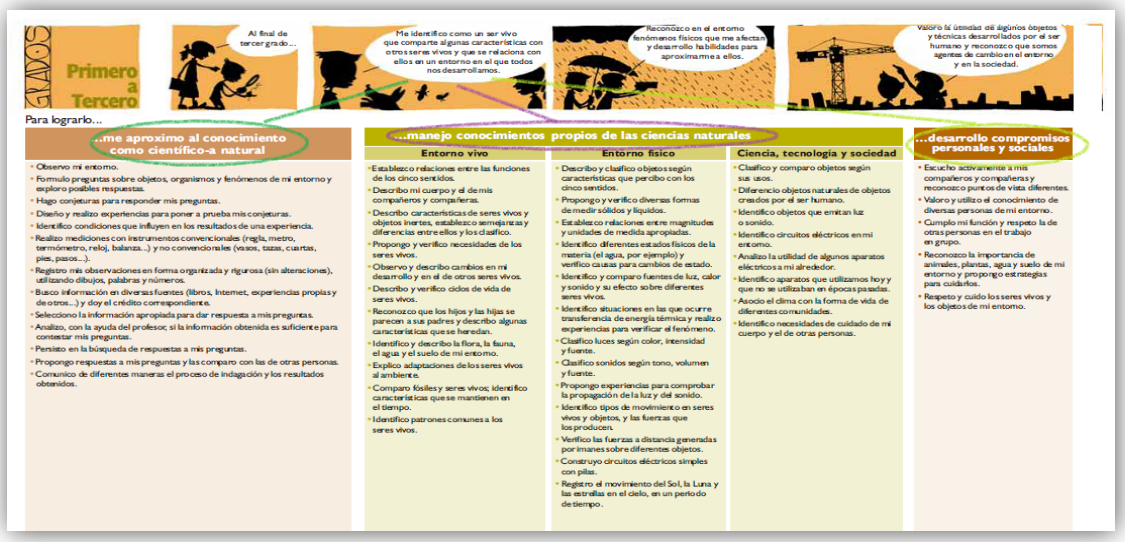


Imagen 13. Estándares básicos de competencias para los grados 1° y 3°.

- *La noción de competencia (general) y la de competencias científicas:* Como se mencionó, ASCOFADE no estaba muy de acuerdo con el enfoque de competencias porque lo relacionaba con la perspectiva de una educación para la productividad y la competitividad cuyo sustrato no tenía en cuenta el desarrollo humano y social, más allá del plano del crecimiento económico. No obstante, Vasco hizo la mediación a esta tensión formulando una noción de competencia general, con la que pretendía distanciar la noción de competencia de esta visión laboral del enfoque y situarlo a aquellas metas de la educación planteadas en políticas educativas ya implementadas como los Lineamientos curriculares y la misma ley 115, de modo que ASCOFADE se sintiera más cómodo en la elaboración de los estándares de competencias en ciencias naturales.

> "La noción de competencia, históricamente referida al contexto laboral, ha enriquecido su significado en el mundo de la educación en donde es entendida como saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes". (MEN. 2006. P. 12)

Esta definición de Vasco es ubicada en la introducción general a todo el documento y se da la orden desde la Ministra de que esta noción sea la que guíe la elaboración de los estándares de cada una de las áreas. Sin embargo, al revisar el apartado de los estándares de competencias en ciencias naturales, esta traducción del concepto general de competencias no se despliega en el enfoque que se le da a la

comprensión y elaboración de dichos estándares, pues al parecer concretar parámetros o *estándares* que permitan medir qué saben hacer los estudiantes, desde la noción de Vasco implica plantear situaciones concretas en el aula o el escenario de aprendizaje, las cuales no son predecibles desde un documento de política.

Al preguntarle a María sobre cuáles eran las competencias científicas sobre las que se discutía en la elaboración de esta tecnología, ella refiere:

"…como en ciencias naturales y sociales, sobre todo en naturales, desde los lineamientos curriculares, que es como nuestro punto de arranque, se dice que la competencia científica es el desarrollo de pensamiento científico (…) En los estándares, queda como derrotero (implícito) de la educación científica, pero en los lineamientos **queda explícito que nuestra competencia científica es desarrollar pensamiento científico**". (María. Fragmento de entrevista)

Es así como el acuerdo que se hace para salir al público con esta tecnología literaria es usar los conceptos de *pensamiento científico* y de *investigación* como "comodines" en el ensamblaje que amortigua la tensión entre la noción general de Vasco y las competencias científicas en particular. De hecho, esta tecnología literaria en su apartado introductorio aborda el *pensamiento científico* como una de las grandes metas de la formación en ciencias.

Favorecer el desarrollo del pensamiento científico

Se ha dicho que es propio de las ciencias y de las personas que hacen ciencia formularse preguntas, plantear hipótesis, buscar evidencias, analizar la información, ser rigurosos en los procedimientos, comunicar sus ideas, argumentar con sustento sus planteamientos, trabajar en equipo y ser reflexivos sobre su actuación.

Si bien no es meta de la Educación Básica y Media formar científicos, es evidente que la aproximación de los estudiantes al quehacer científico les ofrece herramientas para comprender el mundo que los rodea, con una mirada más allá de la cotidianidad o de las teorías alternativas, y actuar con ellas de manera fraterna y constructiva en su vida personal y comunitaria[15].

Imagen 14. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales. P. 105.

En este apartado es claro que para los constructores de esta tecnología literaria, el *pensamiento científico* es la competencia que poseen *los científicos*, que los dota de habilidades y actitudes específicas de esta comunidad para interpretar, comprender y operar en el mundo. La propuesta que subyace en esta tecnología entonces, es que la educación científica adopte las habilidades y comportamientos que desde esta mirada sólo podrían hacer los científicos, como formular preguntas, plantear hipótesis, buscar evidencias, analizar la información, ser rigurosos en los procedimientos, comunicar sus ideas,

argumentar con sustento sus planteamientos, trabajar en equipo y ser reflexivos sobre su actuación y pensar analítica y críticamente (MEN. 2006. P. 105), para que los ciudadanos, inclusive aquellos que no serán científicos, desarrollen la *capacidad* como ellos, de comprender el mundo más allá de su cotidianidad, la cual pareciera no ser apta para ser competente a lo largo de la vida.

De esta manera la noción de competencias de Vasco respecto al saber y saber hacer flexible, se traduce en el diseño de metodologías, que posteriormente se materializan en megaproyectos con rutas de investigación escolar, mediante los cuales el Ministerio posibilita poner en juego las habilidades, los conocimientos y actitudes de la ciencia, como lo hacen los científicos. Los megaproyectos de los que hablo se describen en las tecnologías sociales del ciclo 2.

Se trata, entonces, de "desmitificar" las ciencias y llevarlas al lugar donde tienen su verdadero significado, llevarlas a la vida diaria, a explicar el mundo en el que vivimos. Y para ello urge diseñar metodologías que les permitan a las y los estudiantes realizar actuaciones como lo hacen científicos y científicas.

Imagen 15. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales. P. 106.

- *La noción de competencias en ciencias naturales y la noción de competencias científicas:* La ministra Cecilia María Vélez se refería en sus discursos, declaraciones a los medios y cartas de presentación a los documentos de política, a la expresión: *competencias científicas,* pero al observar los estándares básicos de competencias pareciera que se ensambla otras relaciones de la ciencia con el enfoque de competencias, que llevan a no hablar de competencias científicas sino de competencias en ciencias naturales y competencias en ciencias sociales.

"…sabíamos por ejemplo que el interés inicial que tenía la ministra en ese momento era que se construyeran los estándares de competencias científicas, no unos como tal para ciencias naturales y ciencias sociales, lo que se quería era hacer una apuesta para tener una mirada de competencias científicas y poner al mismo nivel las ciencias sociales y las ciencias naturales, una visión mucho más integral y holística si se quiere". (ORTIZ. Fragmento de entrevista)

Esto evidencia que el interés de la ministra, comentado por la Subdirectora Ortiz, no se materializa en el ensamblaje de esta tecnología literaria y por ende, indica tensiones entre estas dos nociones de la ciencia en relación al enfoque de competencias. Al respecto, Ortiz describe que:

"…eso no se logró, las dificultades que se tuvieron por los equipos... eso siempre se trabajó con facultades de educación, (ASCOFADE) y en las discusiones fue muy difícil lograrlo y hoy en día los estándares no

> están planteados así... si bien se habla de competencias científicas uno ve que hay unos estándares de competencias en ciencias sociales y otros para ciencias naturales, se articuló una mirada de pensamiento científico, pero no se logró integrar..." (Ortiz. Fragmento de entrevista)

Pero ¿Cuáles fueron las discusiones que se dieron? ¿Cuáles son las diferencias entre una noción y otra? En la entrevista realizada a María, ella describe algunos argumentos que circularon. Por una lado, el grupo representante de ASCOFADE argumentaba que la relación de las ciencias con el enfoque de competencias se daba desde la necesidad que tienen los estudiantes de comprender y aprender las ciencias naturales y sociales, de adquirir capacidad para desempeñarse productivamente en el campo de las ciencias, es decir, adquirir competencias necesarias para hacer ciencia. En ese sentido, alegaban que los estándares de competencias debían ser un parámetro que le ayudara al maestro o maestra a evaluar con claridad el aprendizaje de las ciencias, y en ese sentido esto implicaba criterios claros que permitieran valorar qué tanto los estudiantes se apropian de cierto conjunto de saberes elaborados por la comunidad científica, qué tanto manejan el lenguaje propio de las ciencias, que tanto conocen las reglas y formas de trabajo respecto a la cooperación entre colegas y la objetividad, qué tanto conocen las técnicas e instrumentos de trabajo, que tanto conocen y adoptan ciertas pautas de tipo ético que les signifique implicarse como los científicos con la tarea en desarrollo, entre otros criterios que, a mi modo de ver, los hiciese comportarse en la escuela como pequeños científicos.

Por otra parte el equipo de Vasco, apoyado por los desarrollos de otros integrantes del Grupo Federici como Carlos Augusto Hernández[20], aseguraba que las *competencias científicas* tienen relación con la vida de TODOS los ciudadanos, que requieren de una formación básica en ciencias para lograr comprender su entorno y participar de las decisiones locales y que su desarrollo enriquece y cualifica la formación ciudadana para la vida y la producción.

Es evidente, entonces, que la relación de la ciencia y en particular de la ciencia escolar con el enfoque de competencias de ASCOFADE, hace el énfasis en la educación científica para favorecer la ciencia, su crecimiento y validación social, mientras que el equipo de Vasco establece una relación de la ciencia con el enfoque de las competencias, cuyo énfasis reside en los servicios que esta le presta a la sociedad o a la vida.

Vasco insistía en que el área de ciencias naturales, así como la de ciencias sociales, según la ley 115 ya tenían un lugar importante que era indiscutible, pero que la diferencia con las competencias científicas es que no se desarrollan exclusivamente en las áreas de ciencias, porque la capacidad crítica, reflexiva y analítica orientada a los ideales de la democracia, la argumentación, y la conciencia para la

[20] HERNÁNDEZ fue posteriormente ponente del foro educativo nacional de 2005, dedicado al tema de las competencias científicas, quien además publicó un documento titulado ¿Qué son las competencias científicas?

conservación, no se desarrollan exclusivamente en el área de ciencias, pero sí son competencias para la vida.

Parece que estas tensiones no se logran disipar por la mediación de Vasco, pues el documento muestra que cada actor introduce su postura en torno a la relación de la ciencia escolar con el enfoque de las competencias. Es así como en la introducción Vasco enuncia que las "… las competencias son transversales a las áreas del currículo y del conocimiento. Aunque generalmente se desarrollan a través del trabajo concreto en una o más áreas, se espera que sean transferidas a distintos ámbitos de la vida académica, social o laboral" (MEN, 2006a, p.12). Mientras que ASCOFADE plasma su relación de la ciencia con el enfoque de competencias desplegando la noción de *competencias en ciencias naturales* en el cuerpo general del documento y en particular de la estructura de los estándares. Finalmente, el documento se publica después de un ensamblaje forzado de estas tensiones como una tecnología literaria que muestra un ensamblado que es por un lado frágil, porque muestra los intersticios entre las posturas de los actores ensambladores, y por otro, como un ensamblado confuso para los maestros, maestras y los mismos funcionarios del MEN, que posteriormente deberían fomentar su inserción en las prácticas educativas.

Fase de Validación: El tercer momento de elaboración de esta tecnología literaria es la *validación*. El propósito de esta fase fue darle legitimidad a la tecnología literaria, a partir de la presencia de otros actores que interpreten, critiquen y aprueben lo plasmado en su interior.

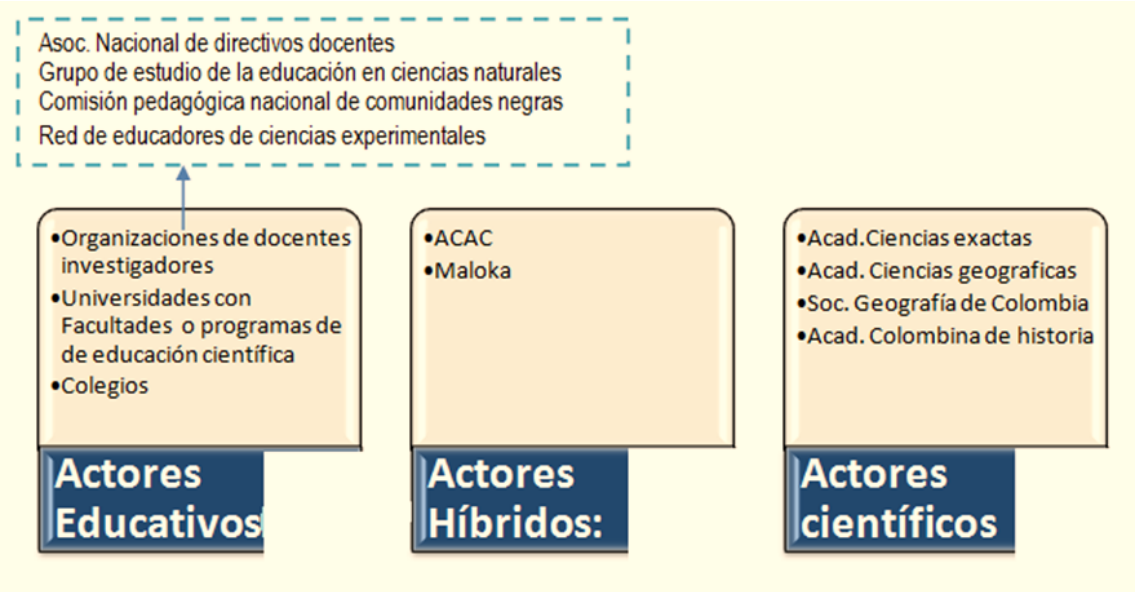
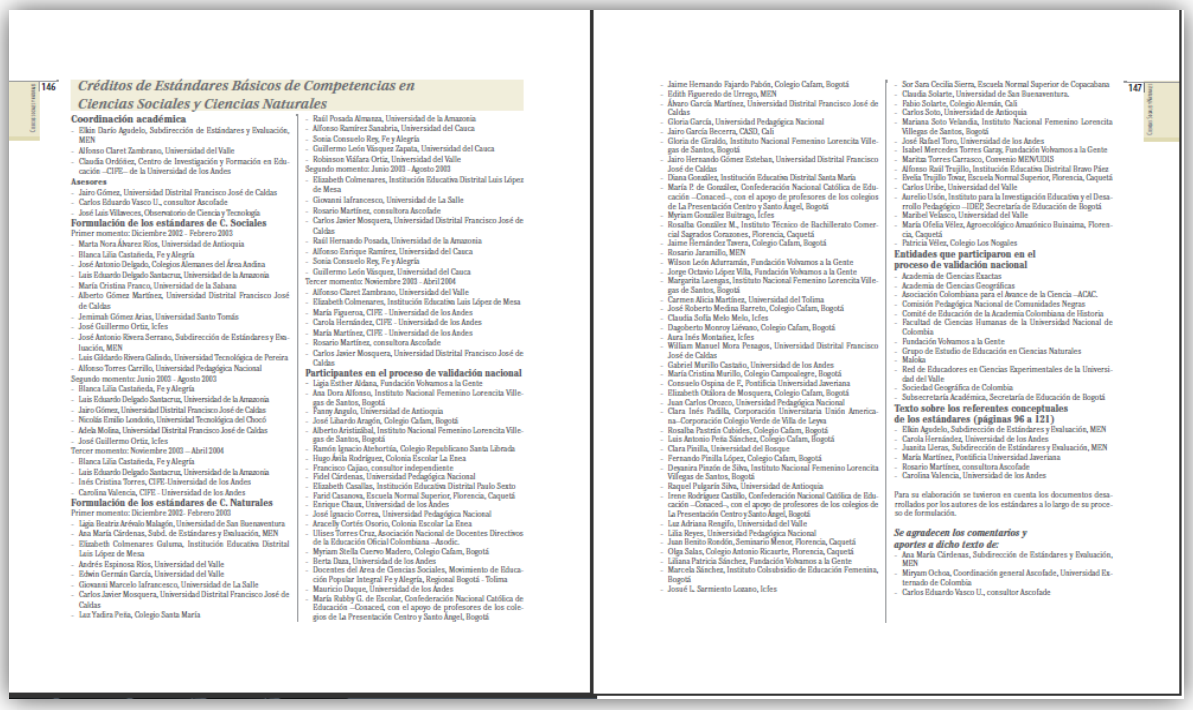


Imagen 16. Actores participantes en la fase de validación.

En esta fase se identifican actores cuyas naturalezas se pueden organizar en tres categorías: por un lado, organizaciones de científicos, por otro las organizaciones conformadas por maestros y maestras, y por otro lado más, los actores "híbridos" donde se habla de la ciencia pero desde la perspectiva de popularización, como se muestra en la imagen N° 16. Cada uno de estos grupos tuvo funciones específicas en el proceso de validación. Según las narraciones de María y de la Subdirectora Ortiz, las organizaciones de científicos tenían la tarea de identificar posibles errores conceptuales que tuviese el documento, así como revisar si las metas de la educación científica plasmadas allí estaban acordes con las proyecciones del campo científico en Colombia. Por su parte los actores educativos tenían la tarea de revisar si lo expuesto en el documento era entendible para los licenciados o normalistas que tienen por oficio la enseñanza de las ciencias y, en este sentido, si era viable para ser implementado en los contextos de la escuela. María describe que estos actores fueron invitados a talleres presenciales, donde debían leer, analizar y sugerir aspectos que mejoraran el documento.

En el caso de los actores híbridos como la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia –ACAC- y Maloka, se les invitó a participar mediante una modalidad no presencial. Se les envió el documento formulado y se les pidió enviar aportes para luego ser insertados por el equipo del MEN. Estos aportes no eran en sí mismos una validación sino más bien una socialización a través de la cual se recibían comentarios que se tendrían en cuenta o no al finalizar la construcción de esta tecnología literaria.

Aunque de esta fase de validación no fue posible obtener material documental que evidencie las discusiones, sugerencias, cambios o interpelaciones de estos grupos de actores, pareciera que el MEN consideraba como algo públicamente "bien visto" ante el sector educativo decir que esta tecnología



146

Créditos de Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales

Coordinación académica
- Elkin Darío Agudelo, Subdirección de Estándares y Evaluación, MEN
- Alfonso Claret Zambrano, Universidad del Valle
- Claudia Ordóñez, Centro de Investigación y Formación en Educación –CIFE– de la Universidad de los Andes

Asesores
- Jairo Gómez, Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- Carlos Eduardo Vasco U., consultor Ascofade
- José Luis Villaveces, Observatorio de Ciencia y Tecnología

Formulación de los estándares de C. Sociales

Primer momento: Diciembre 2002 - Febrero 2003
- Marta Nora Álvarez Ríos, Universidad de Antioquia
- Blanca Lilia Castañeda, Fe y Alegría
- José Antonio Delgado, Colegios Alemanes del Área Andina
- Luis Eduardo Delgado Santacruz, Universidad de la Amazonia
- María Cristina Franco, Universidad de la Sabana
- Alberto Gómez Martínez, Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- Jeminah Gómez Arias, Universidad Santo Tomás
- José Guillermo Ortiz, Icfes
- José Antonio Rivera Serrano, Subdirección de Estándares y Evaluación, MEN
- Luis Gildardo Rivera Galindo, Universidad Tecnológica de Pereira
- Alfonso Torres Carrillo, Universidad Pedagógica Nacional

Segundo momento: Junio 2003 - Agosto 2003
- Blanca Lilia Castañeda, Fe y Alegría
- Luis Eduardo Delgado Santacruz, Universidad de la Amazonia
- Jairo Gómez, Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- Nicolás Emilio Londoño, Universidad Tecnológica del Chocó
- Adela Molina, Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- José Guillermo Ortiz, Icfes

Tercer momento: Noviembre 2003 – Abril 2004
- Blanca Lilia Castañeda, Fe y Alegría
- Luis Eduardo Delgado Santacruz, Universidad de la Amazonia
- Inés Cristina Torres, CIFE-Universidad de los Andes
- Carolina Valencia, CIFE - Universidad de los Andes

Formulación de los estándares de C. Naturales

Primer momento: Diciembre 2002- Febrero 2003
- Ligia Beatriz Arévalo Malagón, Universidad de San Buenaventura
- Ana María Cárdenas, Subd. de Estándares y Evaluación, MEN
- Elizabeth Colmenares Guzma, Institución Educativa Distrital Luis López de Mesa
- Andrés Espinosa Ríos, Universidad del Valle
- Edwin Germán García, Universidad del Valle
- Giovanni Marcelo Iafrancesco, Universidad de La Salle
- Carlos Javier Mosquera, Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- Luz Yadira Peña, Colegio Santa María
- Raúl Posada Almanza, Universidad de la Amazonia
- Alfonso Ramírez Sanabria, Universidad del Cauca
- Sonia Consuelo Rey, Fe y Alegría
- Guillermo León Vásquez Zapata, Universidad del Cauca
- Robinson Walfara Ortiz, Universidad del Valle

Segundo momento: Junio 2003 - Agosto 2003
- Elizabeth Colmenares, Institución Educativa Distrital Luis López de Mesa
- Giovanni Iafrancesco, Universidad de La Salle
- Rosario Martínez, consultora Ascofade
- Carlos Javier Mosquera, Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- Raúl Hernando Posada, Universidad de la Amazonia
- Alfonso Enrique Ramírez, Universidad del Cauca
- Sonia Consuelo Rey, Fe y Alegría
- Guillermo León Vásquez, Universidad del Cauca

Tercer momento: Noviembre 2003 - Abril 2004
- Alfonso Claret Zambrano, Universidad del Valle
- Elizabeth Colmenares, Institución Educativa Luis López de Mesa
- María Figueroa, CIFE - Universidad de los Andes
- Carola Hernández, CIFE - Universidad de los Andes
- María Martínez, CIFE - Universidad de los Andes
- Rosario Martínez, consultora Ascofade
- Carlos Javier Mosquera, Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Participantes en el proceso de validación nacional
- Ligia Esther Aldana, Fundación Volvamos a la Gente
- Ana Dora Alfonso, Instituto Nacional Femenino Lorencita Villegas de Santos, Bogotá
- Fanny Angulo, Universidad de Antioquia
- José Libardo Aragón, Colegio Cafam, Bogotá
- Alberto Aristizábal, Instituto Nacional Femenino Lorencita Villegas de Santos, Bogotá
- Ramón Ignacio Atehortúa, Colegio Republicano Santa Librada
- Hugo Ávila Rodríguez, Colonia Escolar La Enea
- Francisco Cajiao, consultor independiente
- Fidel Cárdenas, Universidad Pedagógica Nacional
- Elizabeth Casallas, Institución Educativa Distrital Paulo Sexto
- Farid Casanova, Escuela Normal Superior, Florencia, Caquetá
- Enrique Chaux, Universidad de los Andes
- José Ignacio Correa, Universidad Pedagógica Nacional
- Aracelly Cortés Osorio, Colonia Escolar La Enea
- Ulises Torres Cruz, Asociación Nacional de Docentes Directivos de la Educación Oficial Colombiana –Asodic.
- Myriam Stella Cuervo Madero, Colegio Cafam, Bogotá
- Berta Daza, Universidad de los Andes
- Docentes del Área de Ciencias Sociales, Movimiento de Educación Popular Integral Fe y Alegría, Regional Bogotá - Tolima
- Mauricio Duque, Universidad de los Andes
- María Rubby G. de Escolar, Confederación Nacional Católica de Educación –Conaced, con el apoyo de profesores de los colegios de la Presentación Centro y Santo Ángel, Bogotá
- Jaime Hernando Fajardo Pabón, Colegio Cafam, Bogotá
- Edith Figueredo de Urrego, MEN
- Álvaro García Martínez, Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- Gloria García, Universidad Pedagógica Nacional
- Jairo García Becerra, CASD, Cali
- Gloria de Giraldo, Instituto Nacional Femenino Lorencita Villegas de Santos, Bogotá
- Jairo Hernando Gómez Esteban, Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- Diana González, Institución Educativa Distrital Santa María
- María P. de González, Confederación Nacional Católica de Educación –Conaced–, con el apoyo de profesores de los colegios de la Presentación Centro y Santo Ángel, Bogotá
- Myriam González Buitrago, Icfes
- Rosalba González M., Instituto Técnico de Bachillerato Comercial Sagrados Corazones, Florencia, Caquetá
- Jaime Hernández Tavera, Colegio Cafam, Bogotá
- Rosario Jaramillo, MEN
- Wilson León Aderramán, Fundación Volvamos a la Gente
- Jorge Octavio López Vila, Fundación Volvamos a la Gente
- Margarita Lasengis, Instituto Nacional Femenino Lorencita Villegas de Santos, Bogotá
- Carmen Alicia Martínez, Universidad del Tolima
- José Roberto Medina Barreto, Colegio Cafam, Bogotá
- Claudia Sofía Melo Melo, Icfes
- Dagoberto Monroy Lúvano, Colegio Cafam, Bogotá
- Aura Inés Montañez, Icfes
- William Manuel Mora Penagos, Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- Gabriel Murillo Castaño, Universidad de los Andes
- María Cristina Murillo, Colegio Campoalegre, Bogotá
- Consuelo Osejena de F., Pontificia Universidad Javeriana
- Elizabeth Otálora de Mosquera, Colegio Cafam, Bogotá
- Juan Carlos Orozco, Universidad Pedagógica Nacional
- Clara Inés Padilla, Corporación Universitaria Unión Americana- Corporación Colegio Verde de Villa de Leyva
- Rosalba Pastrán Cubides, Colegio Cafam, Bogotá
- Luis Antonio Peña Sánchez, Colegio Cafam, Bogotá
- Clara Pinilla, Universidad del Bosque
- Fernando Pinilla López, Colegio Cafam, Bogotá
- Deputara Pinzón de Silva, Instituto Nacional Femenino Lorencita Villegas de Santos, Bogotá
- Raquel Pulgarín Silva, Universidad de Antioquia
- Irene Rodríguez Castillo, Confederación Nacional Católica de Educación –Conaced–, con el apoyo de profesores de los colegios de La Presentación Centro y Santo Ángel, Bogotá
- Luz Adriana Rengifo, Universidad del Valle
- Lilia Reyes, Universidad Pedagógica Nacional
- Juan Benito Rondón, Seminario Menor, Florencia, Caquetá
- Olga Salas, Colegio Antonio Ricaurte, Florencia, Caquetá
- Liliana Patricia Sánchez, Fundación Volvamos a la Gente
- Marcela Sánchez, Instituto Colombiano de Educación Femenina, Bogotá
- Josué L. Sarmiento Lozano, Icfes
- Sor Sara Cecilia Sierra, Escuela Normal Superior de Copacabana
- Claudia Solarte, Universidad de San Buenaventura.
- Fabio Solarte, Colegio Alemán, Cali
- Carlos Soto, Universidad de Antioquia
- Mariana Soto Velandia, Instituto Nacional Femenino Lorencita Villegas de Santos, Bogotá
- José Rafael Toro, Universidad de los Andes
- Isabel Mercedes Torres Garay, Fundación Volvamos a la Gente
- Martha Torres Carrasco, Convenio MEN/UDIS
- Alfonso Raúl Trujillo, Institución Educativa Distrital Bravo Páez
- Bella Trujillo Tovar, Escuela Normal Superior, Florencia, Caquetá
- Carlos Uribe, Universidad del Valle
- Aurelio Uribe, Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico –IDEP, Secretaría de Educación de Bogotá
- Maribel Velasco, Universidad del Valle
- María Ofelia Vélez, Agroecológico Amazónico Buinaima, Florencia, Caquetá
- Patricia Vélez, Colegio Los Nogales

Entidades que participaron en el proceso de validación nacional
- Academia de Ciencias Exactas
- Academia de Ciencias Geográficas
- Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia –ACAC.
- Comisión Pedagógica Nacional de Comunidades Negras
- Comité de Educación de la Academia Colombiana de Historia
- Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia
- Fundación Volvamos a la Gente
- Grupo de Estudio de Educación en Ciencias Naturales
- Maloka
- Red de Educadores en Ciencias Experimentales de la Universidad del Valle
- Sociedad Geográfica de Colombia
- Subsecretaría Académica, Secretaría de Educación de Bogotá

Texto sobre los referentes conceptuales de los estándares (páginas 96 a 121)
- Elkin Agudelo, Subdirección de Estándares y Evaluación, MEN
- Carola Hernández, Universidad de los Andes
- Juanita Lleras, Subdirección de Estándares y Evaluación, MEN
- María Martínez, Pontificia Universidad Javeriana
- Rosario Martínez, consultora Ascofade
- Carolina Valencia, Universidad de los Andes

Para su elaboración se tuvieron en cuenta los documentos desarrollados por los autores de los estándares a lo largo de su proceso de formulación.

Se agradecen los comentarios y aportes a dicho texto de:
- Ana María Cárdenas, Subdirección de Estándares y Evaluación, MEN
- Miryam Ochoa, Coordinación general Ascofade, Universidad Externado de Colombia
- Carlos Eduardo Vasco U., consultor Ascofade

147

literaria fue validada por actores científicos quienes acreditan las nociones de ciencia que se ensamblan en el documento y actores educativos que acreditan las nociones educación científica. Por esta razón el documento tiene todo un apartado donde describe con detalle sus invitados a validar como muestra de construcción colectiva, de respeto por la diversidad, honradez y mantenimiento de prácticas honradas de corrección en los debates con sus críticos. Sin embargo llama la atención que justamente no describe en él sus aciertos y desaciertos, sus discusiones o puntos problemáticos. Estas formas de concebir la "validación" al interior del MEN, me hacen pensar que, aunque mi sustrato de análisis metodológico ha sido el rastreo de tecnologías de objetivación, como lo hicieron Shapin y Shaffer en el caso de Boyle, en el caso particular al que me enfrento no hay controversias y negociaciones reales, sino una pantomima política donde las experticias (científicas y educativas), son puestas al servicio de intereses geopolíticos.

Imagen 17. Créditos de participantes en la construcción de los Estándares de competencias en ciencias.

Finalmente, la construcción de esta tecnología cierra nuevamente en el MEN con una fase que se llamó *Revisión a profundidad,* a cargo del grupo de asesores, en particular de Vasco y de la ministra. Esta fase tuvo como propósito examinar nuevamente el documento, esta vez a la luz de las observaciones, aportes e interpelaciones hechas en la fase de validación, y tomar decisiones sobre aquello que se adopta o se pasa por alto a partir del ejercicio de "validación". Como sucedió con la anterior fase, tampoco fue posible levantar archivo documental que permitiera evidenciar qué tanto se adoptó o dejó pasar de las observaciones hechas. Sin embargo me interesa revisar, al finalizar este ciclo de tecnologías de objetivación, las nociones de competencias científicas, de ciencia y de ciencia escolar que esta fase permitió ensamblar, si bien de manera frágil y confusa.

2.2.3. Tecnología Social N° 1: El Foro Educativo Nacional de 2005

Aunque los EBC en ciencias naturales como tecnología literaria se ensamblan de manera frágil y confusa, el MEN en este primer ciclo de objetivación hace uso de varias estrategias para dar testimonio de esta política educativa. Una de ellas es la estructuración de espacios públicos de participación ciudadana, que se pueden tomar como las llamadas ***Tecnologías Sociales*** enunciadas

por Shapin y Shaffer mediante las cuales explican cómo Boyle validó su concepto de vacío a partir de la conformación de una comunidad de testigos de la nobleza para la circulación pública del conocimiento obtenido en su experimento. En esta ocasión retomo esta noción de tecnología social para explicar cómo el MEN intenta incorporar el discurso sobre las competencias científicas construido como referente de política educativa, ante la comunidad educativa.

¿Cuál es la tecnología social y qué propósito tiene?

Uno de estos espacios en los que se pone a circular con la intención de estabilizar, incluso desde su fragilidad, las ideas de competencias antes mencionadas, es el Foro Educativo Nacional de 2005. Comprendo este espacio como un recurso de objetivación que se materializa por su naturaleza en una tecnología social, cuya pretensión es instaurar nuevos tipos de prácticas sociales que permitan la expansión de formas particulares de conocimiento, en este caso el discurso de las competencias científicas en las prácticas educativas.

¿Qué actores participan en ella?

Los actores que participan en esta tecnología social son el MEN como organizador del evento, las personalidades que son seleccionadas e invitadas como expertos y los actores educativos representados por docentes, directivos docentes, estudiantes, padres de familia, facultades de educación y otras organizaciones intersectoriales que diseñan e implementan programas de educación no necesariamente formal sino más bien en el marco de la popularización de la ciencia.

Allí los *expertos* en ciencia y/o en educación científica invitados son autorizados para hablar públicamente a la comunidad educativa en general sobre qué son las competencias científicas, cuál es su importancia, cómo se desarrollan y cómo se evalúan. No obstante, pese a que la tecnología social es nominada como un *foro* y la organización contempla aparentemente unos paneles de discusión por temáticas, como se muestra en la imagen N° 18, cada experto despliega su discurso en torno a su perspectiva sobre qué son las competencias científicas, cuál la importancia de su desarrollo en el contexto escolar y cómo es posible trabajarlas en él, sin la real oportunidad de discutir estas perspectivas, de identificar puntos comunes o interpelaciones, y sí agudizando la fragilidad y confusión del discurso. Por otra parte, algunos de los invitados de la comunidad educativa no tienen espacio para mostrar sus nociones y experiencias educativas en torno a las competencias científicas. Tomo como base empírica de esto el análisis de las memorias de este evento (MEN. 2005), donde se describe la organización y los temas, así como se transcriben los discursos que circularon en las conferencias y presentaciones de cada uno de estos expertos.

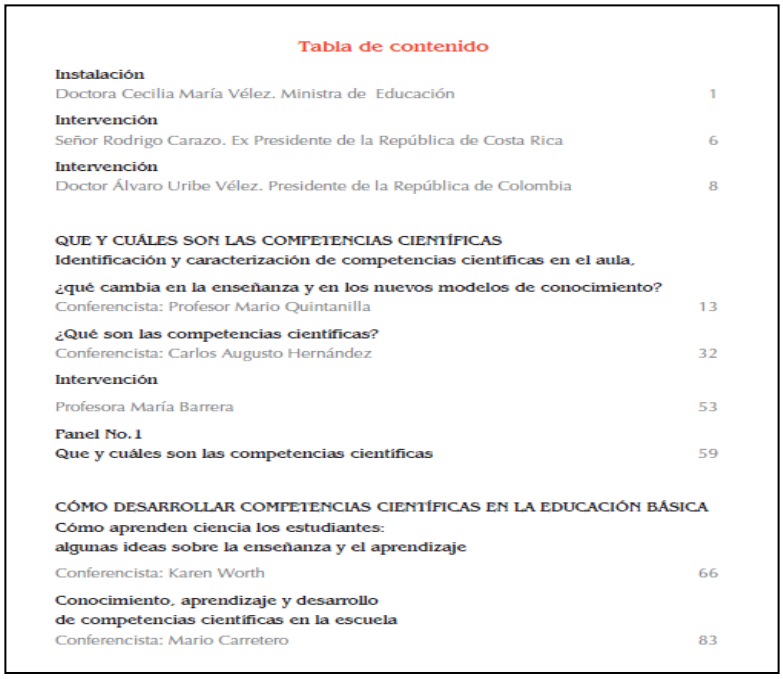


Tabla de contenido

Instalación
Doctora Cecilia María Vélez. Ministra de Educación 1

Intervención
Señor Rodrigo Carazo. Ex Presidente de la República de Costa Rica 6

Intervención
Doctor Álvaro Uribe Vélez. Presidente de la República de Colombia 8

QUE Y CUÁLES SON LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS
Identificación y caracterización de competencias científicas en el aula,

¿qué cambia en la enseñanza y en los nuevos modelos de conocimiento?
Conferencista: Profesor Mario Quintanilla 13

¿Qué son las competencias científicas?
Conferencista: Carlos Augusto Hernández 32

Intervención
Profesora María Barrera 53

Panel No. 1
Que y cuáles son las competencias científicas 59

CÓMO DESARROLLAR COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA
Cómo aprenden ciencia los estudiantes:
algunas ideas sobre la enseñanza y el aprendizaje
Conferencista: Karen Worth 66

Conocimiento, aprendizaje y desarrollo
de competencias científicas en la escuela
Conferencista: Mario Carretero 83

Imagen 18. Memorias del Foro educativo nacional que muestra su organización.

El MEN hace entonces la selección de personas que pueden participar o testificar de manera creíble alrededor de la importancia del desarrollo de competencias científicas en la educación escolar, las cuales deben tener legitimidad frente a la comunidad educativa en general. En este sentido quisiera dar cuenta de quiénes son los llamados a participar en este Foro Educativo Nacional como expertos y cómo disponen sus conversaciones en dicho escenario respecto a posibles acuerdos, interpelaciones u omisiones, a propósito de mi hipótesis de que este escenario de socialización no es tomado propiamente como un escenario de discusión y enriquecimiento de lo ensamblado frágilmente en los EBC en ciencias naturales, sino como tecnología de objetivación que usa el estatus de credibilidad de los expertos científicos (75% con formación científica en física) y algunos pocos en educación, para lograr la representación pública de esta política educativa.

Para dar soporte a mis interpretaciones me referiré a continuación a la forma como se organizó el foro para producir la jerarquía de saberes entre expertos científicos y legos docentes, y seguidamente describiré tanto las nociones de competencias científicas que circulan en este escenario como su alcance en la configuración de la política educativa.

A este evento se invitaron doce personalidades, la tercera parte (4) fueron expertos internacionales, asesores de la UNESCO y de universidades de Estados Unidos y España, cuyo discurso giraba en

torno a la psicología cognitiva. De lo anterior vale la pena resaltar que estos invitados venían de países que para la época ya contaban con un sistema educativo por competencias (Estados Unidos y España), y de organismos que habían liderado la expansión de este enfoque en Latinoamérica (UNESCO).

De los ocho invitados nacionales, solo dos (25%) expertos habían cursado carreras de licenciatura. De ellos, solo uno cursó posgrado relacionado con educación, más exactamente con la didáctica de la química, mientras el otro experto era licenciado en física y cursó un postgrado en física pura. De lo anterior pareciera que formarse para educar en la ciencia, es decir, ser por ejemplo licenciado en ciencias naturales o en algunas de sus disciplinas , no es un lugar reconocido en esta tecnología social como una posibilidad de experticia. Adicional a esto, la experticia invitada no considera necesariamente las reflexiones pedagógicas situadas en las realidades de los diversos ambientes de aprendizaje que inviten a pensar qué, cómo y para qué se enseña la ciencia en la escuela desde el enfoque de competencias.

Del mismo modo son invitadas organizaciones dedicadas al fomento y desarrollo de las ciencias formales en Colombia, como se muestra en la imagen N° 19:

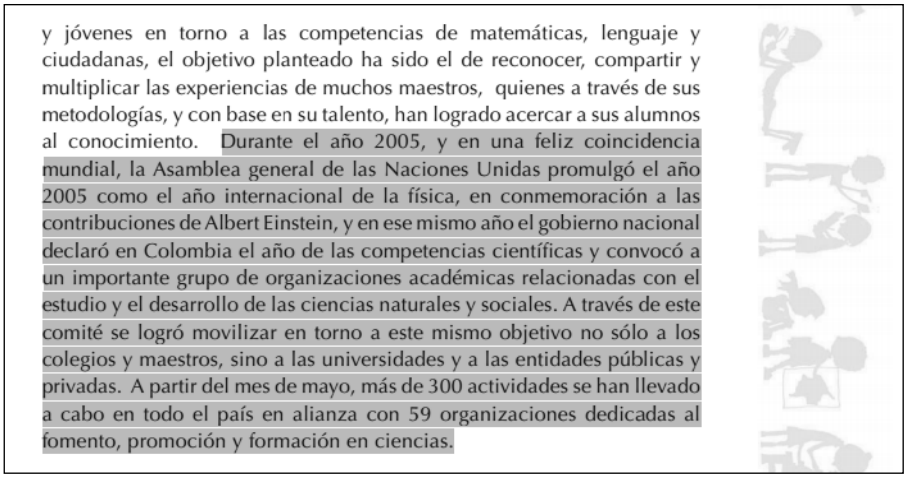

y jóvenes en torno a las competencias de matemáticas, lenguaje y ciudadanas, el objetivo planteado ha sido el de reconocer, compartir y multiplicar las experiencias de muchos maestros, quienes a través de sus metodologías, y con base en su talento, han logrado acercar a sus alumnos al conocimiento. Durante el año 2005, y en una feliz coincidencia mundial, la Asamblea general de las Naciones Unidas promulgó el año 2005 como el año internacional de la física, en conmemoración a las contribuciones de Albert Einstein, y en ese mismo año el gobierno nacional declaró en Colombia el año de las competencias científicas y convocó a un importante grupo de organizaciones académicas relacionadas con el estudio y el desarrollo de las ciencias naturales y sociales. A través de este comité se logró movilizar en torno a este mismo objetivo no sólo a los colegios y maestros, sino a las universidades y a las entidades públicas y privadas. A partir del mes de mayo, más de 300 actividades se han llevado a cabo en todo el país en alianza con 59 organizaciones dedicadas al fomento, promoción y formación en ciencias.

Imagen 19. Introducción la foro educativo nacional 2005. Fuente: MEN, 2005. P.3

Al respecto, WYNNE (2004. P.148) propone que una línea importante del trabajo sociológico e histórico sobre la ciencia ha problematizado la suposición de una frontera objetiva entre ciencia y el dominio público (que en el escenario del Foro se trata de licenciados o normalistas que enseñan las ciencias naturales) como si, por ejemplo, el conocimiento y la influencia cognitiva solamente fluyera en un sentido, (de expertos científicos a licenciados en las diversas ciencias naturales) y como si no

hubiera compromisos culturales, epistémicos y cognitivos que estaban en un principio abiertos, aunque compartidos y mutuamente reforzados a través de la frontera". (WYNNE. 2004P.148)

En ese sentido, hacer el ejercicio que propone WYNNE (2004P.148) de problematizar esas visiones del conocimiento científico como conocimiento experto en la educación científica, que encarna verdades hermenéuticas (y de fórmula) y no solo verdades proposicionales de necesidad, también me ha permitido poner en cuestión esos límites establecidos en el ensamblaje ministerial como construcciones sociales, entre lo que desde allí es concebido como lo científico y lo no científico. Estos límites entre el saber de los expertos y el público "lego" asistente al Foro, no son realmente categorías objetivas dadas en la naturaleza, sino que desde mi comprensión, están asociados como parte de esta tecnología social de objetivación del discurso de las competencias científicas para la estabilización de formas de autoridad, en este caso de la política educativa que introduce e implementa el concepto, sin hacer evidente sus controversias y sentidos múltiples.

¿Qué nociones circulan en el Foro?

Con base en las transcripciones de sus participaciones en el Foro (MEN. 2005) rastreo ahora las nociones de competencias científicas y los argumentos que despliegan discursivamente tres de los expertos invitados: Mario Quintanilla[21], Carlos Augusto Hernández[22] y María Barrera[23] en torno a qué son las competencias científicas y cuáles son. Estas nociones las registro en el cuadro que muestro en la imagen 20.

[21] Doctor en didáctica de las ciencias, profesor universitario en Chile, Director del Grupo Grecia sobre formación, investigación y divulgación de la enseñanza de las ciencias, asesor educativo y consultor científico de la UNESCO en Panamá, Uruguay y Argentina, investigador y colaborador en proyectos de enseñanza de las ciencias en Cuba, España, Holanda, Inglaterra y Colombia.

[22] Profesor asociado del departamento de física de la Universidad Nacional de Colombia, en ese momento era consejero del Programa Nacional de Estudios Científicos en Educación y en Colciencias hizo parte de las colegiaturas ICFES - Universidad Nacional sobre evaluación. Tiene estudios de pregrado en física y de posgrado en filosofía y trabaja en el campo de la historia y la enseñanza de las ciencias. Fue miembro del grupo Federici y del programa de "Cucli cucli".

[23] Física de la Universidad Nacional de Colombia, magister en filosofía, coordinadora de investigaciones de la Asociación Colombiana ProEnseñanza de la Ciencia en Buenaiman.

Experto Invitado	Noción de competencia científica	Razón de su desarrollo
Mario Quintanilla.	"Una habilidad para lograr adecuadamente una tarea con ciertas finalidades, conocimientos, habilidades y motivaciones que son requisitos para una acción eficaz en el aula en un determinado contexto que puede ser distinto a una habilidad, a una motivación o a un prerrequisito en otro contexto y el conjunto de saberes técnicos, metodológicos, sociales y participativos que se actualizan en una situación particular". (P.21)	"¿Por qué hablamos hoy de competencias científicas? Porque se está generando un nuevo espacio de conocimiento en el cual, de una manera lógica, vemos que el mundo cambia, que las comunicaciones cambian, que hay nuevos currículos, nuevos modelos de formación profesional y porque la profesión docente requiere ser innovadora, necesita interpretar el mundo con estas renovaciones y porque además los contextos culturales son determinantes para enseñar ciencias..." (P.16)
Carlos Augusto Hernández.	"Las competencias científicas como un conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones, aquí la palabra situación tiene una dimensión temporal que me parece importante enfatizar no sólo en que contextos sino en que situaciones particulares, en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos". (P.46)	"... hay que preguntarse para qué estamos produciendo esa transformación de la mirada sobre la educación y por lo tanto de la práctica educativa que involucra considerarla desde las competencias. Todos estos elementos son parte de un debate que se está dando, que continuará dándose y que afortunadamente no se cerrará, lo que no significa que no vayan dándose necesariamente las transformaciones que deben darse a partir de este enfoque de las competencias; pero, por ejemplo, lo que son las competencias puede ir clarificándose en la medida en la que las primeras nociones de competencias transformen las prácticas educativas y éstas a su vez transformen las nociones de competencias". (P.42)
María Barrera	"Las competencias genéricas adquieren la categoría de científicas cuando el sujeto que aprende toma conciencia de que las ciencias naturales son construcciones humanas que dan seguridades para vivir la vida, es capaz de comunicarse con solvencia cognitiva sobre los constructos de la ciencia y es capaz de entender y explicar con modelos situaciones relacionadas con las producciones de la ciencia y la tecnología". (P.55)	"Cuando se está en capacidad de trascender la información científica se es competente científicamente puesto que se pueden desarrollar acciones de tipo interpretativo, de situaciones de planteamiento, de hipótesis para modelar la situación y establecer condiciones de validez dentro de un rango establecido de planear y diseñar experimentos". (P. 58)

Imagen 20. Nociones de competencias científicas de expertos invitados al foro educativo nacional.

Los nociones rastreadas de estos tres expertos invitados, despliegan unos posibles acuerdos en torno a qué son las competencias científicas, definiéndolas como saberes, capacidades y disposiciones (o conocimientos, habilidades y voluntades) integrados para actuar produciendo, apropiando y aplicando conocimientos científicos, donde el interactuar cobra importancia, ya que se considera necesario tener en cuenta el contexto y las situaciones en las que se actúa. No obstante, aunque se identifican algunas disonancias (como la enunciación de cuáles son esas posibles competencias, en torno a si estas son homologables con habilidades o capacidades, respecto al lugar que se le da al conocimiento científico con relación al conocimiento tradicional o cotidiano), estas al parecer terminan siendo invisibilizadas por la formalidad y majestuosidad del Foro, donde lo que primó fue sobrecoger una gran cantidad de expertos con miradas diversas y confusas, pero sin ponerlos a dialogar. Y es que quizás al MEN no le preocupaban esas nociones particulares, diversas o contradictorias sobre las competencias científicas, pues su interés era circular aquello a lo que políticamente se comprometió con los organismos multilaterales, para lo que utilizó estas o cuales fueran las nociones sobre este enfoque, aun sin tener claridades sobre lo que circula, como retórica que le permite cumplir su compromiso.

Es allí donde pienso que los expertos invitados, según Shapin y Shaffer, se comportan como portadores acreditados del MEN, para intentar estabilizar las posibles diferencias retóricas a través de posturas que hacen públicas respecto a las razones por las cuales es importante el desarrollo de las

competencias científicas. Así, por ejemplo, HERNÁNDEZ (Imagen 20) reconoce que la transformación de la mirada sobre la educación científica desde las competencias hace parte de un debate que existe y no se avizora cerrar pronto, pero que no deben frenarse las transformaciones en el marco de este enfoque, ya que en el camino se va clarificando el asunto.

Otro aspecto que llama la atención es la evidente falta de interpelación en este espacio de carácter público y nacional, lo que entra en contraste con aquellos actores identificados en el estado del arte como interpeladores, como la Sociedad Colombiana de Pedagogía, algunos grupos de investigación de las facultades de educación y FECODE. La ausencia de estas interpelaciones en el foro es una muestra ante el público lego -los profesores-, de una aparente estabilización de las tensiones entre las diversas concepciones de las competencias científicas, garantizada por los expertos que plantean su versión pública. Esto es pertinente con la operatividad de esta tecnología social que pretende la objetivación del discurso frágil y confuso de las competencias científicas, a través de formas de autoridad geopolítica más no epistemológica, como las referidas por (MARTÍNEZ, 2003a) en su trabajo acerca de la modernización educativa.

Implicaciones

Las múltiples nociones circuladas en el foro sobre lo que pueden ser las competencias científicas y las posibilidades de desarrollarlas en los contextos escolares, no solo no dialogan para ser concertadas entre ellas, sino que posteriormente no son tenidas en cuenta para nutrir o interpelar las nociones ensambladas frágilmente en la tecnología literaria de este ciclo de objetivación. Ante esto Gina Calderón, profesional especializada del MEN, comenta que de ese foro solo quedó el documento de memorias publicado en el 2005, lo que refuerza la idea de que el Foro fue solo una estrategia de divulgación para ganar representatividad pública del ensamblaje ministerial pese a su fragilidad y confusión, donde se utiliza la credibilidad de los expertos ante la comunidad educativa.

En ese sentido la panorámica de este primer ciclo de objetivación permite identificar que, pese no solo a que el discurso es confuso porque lo dispuesto desde los cargos jerárquicos del MEN es distinto y contradictorio a lo que se configura en el cuerpo de los EBC en ciencia naturales por los representantes de ASCOFADE, sino a que lo que se propone no tiene alcance en las formas como debe operar en el quehacer educativo de las ciencias; estas fragilidades de todas formas circulan porque hay unos testigos modestos en el MEN, como Vasco y la ministra Vélez, que operan para ello. De esta manera Vasco en su calidad de asesor experto, junto a los expertos del foro, el que permite que no importe que no sea claro el discurso de las competencias científicas.

2.2.4. Lo que se ensambló en el ciclo 1 de tecnologías.

Aunque en los EBC en ciencias naturales no se menciona el concepto de ciencia escolar, sí se habla de cómo debe ser entendida la ciencia en los contextos escolares, dando la idea de que en este escenario se configura una ciencia que es distinta a la desarrollada por las comunidades científicas. Las nociones de ciencia escolar que ensamblan frágilmente están vinculadas con una ciencia que posibilita construir nuevos significados a partir de reflexiones críticas sobre el contexto de los investigadores, sus procedimientos y resultados.

> "…el estudio de las ciencias debe dejar de ser el espacio en el que se acumulan datos en forma mecánica, para abrirse a la posibilidad de engancharse en un diálogo que permita la construcción de nuevos significados. Por esta razón es importante invitar a los y las estudiantes a realizar análisis críticos del contexto en el que se realizan las investigaciones, así como de sus procedimientos y resultados". (MEN. 2006. P.98)

Sumado a lo anterior, se reconoce que esta ciencia del escenario escolar es una amalgama entre el conocimiento científico y otros saberes que cohabitan allí (MEN, 2006a, p.99), sin embargo, pareciera que estos otros saberes son reconocidos como sustratos para la construcción del pensamiento científico, que según la siguiente cita, sí es formal y riguroso.

> "Sólo así, partiendo de las ideas y conocimientos previos, el estudiante podrá aproximarse a elaboraciones cada vez más complejas y rigurosas, acordes con las teorías que han sido ampliamente argumentadas, debatidas y consensuadas por las comunidades científicas". (P. 104)

Por otra parte, se reconoce que esa ciencia escolar es diversa porque obedece a prácticas sociales correspondientes a los contextos donde se configura, y en ese sentido no resulta viable solamente "transmitir" la ciencia formal.

> "Si entendemos la ciencia como una práctica social es posible comprender que dicha **práctica** asume unas connotaciones particulares en los contextos escolares, toda vez que no se trata de transmitir una ciencia "verdadera" y absoluta, sino asumirla como una práctica humana, fruto del esfuerzo innovador de las personas y sus colectividades". (MEN, 2006a, p.99)

La cita anterior entra en contradicción con las nociones de ciencia que se movilizan en esta tecnología literaria, donde esta es entendida como *cuerpo de conocimientos, producto de la investigación* (MEN.2006. p.97). Esta idea de la ciencia prevalece en el cuerpo de la tecnología literaria 1 y cuenta con un énfasis marcado en los conocimientos científicos, como conjuntos de enunciados sobre la naturaleza o la sociedad, sistemáticos y metodológicamente validados. Aunque se asocia la investigación como ruta para la construcción del conocimiento científico, esta visión de la ciencia enfática en los conocimientos pareciera obviar la reflexión acerca de la naturaleza de la ciencia, el rol de la evidencia científica, así

como la manera en que los científicos sustentan sus afirmaciones, de manera que se corre el riesgo de movilizar una educación científica que comprenda la ciencia como productos listos para usar.

Por otra parte, perder de vista en la educación científica escolar la manera como los científicos construyen sus explicaciones es negar su mirada y construcción de los hechos que explica, y concederles una posición (privilegiada) desde la que "descubren" la realidad a través de la investigación. Llevar esta visión al escenario escolar a través de esta tecnología literaria puede propiciar que la educación científica sea concebida como una serie de actos de conocer los productos de la ciencia a partir de la mera relación saber – manipular en la tan enunciada investigación como ruta pedagógica de esta tecnología literaria, sin reflexiones que vinculen la humanidad que atraviesa esa ciencia entendida como conceptos.

Otra noción de ciencia que es muy común en esta tecnología literaria, es que "sus teorías se encuentran en constante revisión y reformulación". (MEN, 2006a, p.97). Esto es explicado por Latour (2001. P. 124) como el bucle de ***automatización*** de su modelo alternativo de las ciencias, mediante el cual describe las prácticas de los científicos en el encuentro con sus colegas para que conozcan, interpreten, critiquen, validen o reformulen sus productos, pero esta práctica se da a la par de alianzas que automatizan la producción de conocimiento al interior de la ciencia. No obstante, es valioso encontrar que se insista en que la ciencia y el ejercicio de la construcción de conocimiento son activos, dinámicos, inestables, cambiantes, por lo tanto no hay verdades absolutas, sino descripciones que permiten acercarse a la comprensión de lo que se esté estudiando.

De otra parte, afirma que "Vivimos una época en la cual la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en el desarrollo de los pueblos y en la vida cotidiana de las personas". (MEN, 2006a, p.96), lo que no solo significa que la ciencia es considerada fundamental para el desarrollo, sino que pareciera movilizar la idea de que el conocimiento científico otorga autoridad y poder de transformación, en este caso asociado al desarrollo de los pueblos y el mejoramiento de las condiciones de la vida cotidiana. Por otra parte se suscita la noción de ciencia autónoma, perdiendo así de foco que otras manifestaciones de la cultura humana también aportan en los procesos desarrollistas.

Se enuncia también que "…así como el conocimiento científico ha aportado beneficios al desarrollo de la humanidad, también ha generado enormes desequilibrios". (MEN, 2006a, p.96), no obstante el llamado es a que todos los ciudadanos deben tener una formación científica básica para asumir responsablemente esos impactos o desequilibrios por el mal uso de la ciencia y la tecnología. Esta noción de ciencia se vincula entonces con perspectivas de riesgo, en donde la educación científica es el camino para evitar los peligros de la ciencia.

Ahora bien, los ensamblajes frágiles también despliegan unas nociones en torno a la función de la ciencia, que son vehiculizadas por esta tecnología literaria a las prácticas educativas como formas particulares de comprender este campo de saber.

> "…intentan no sólo hacer descripciones de sucesos de la realidad o predecir acontecimientos bajo ciertas condiciones, sino y fundamentalmente, comprender lo que ocurre en el mundo, la compleja trama de relaciones que existe entre diversos elementos, la interrelación entre los hechos, las razones que se ocultan tras los eventos". (MEN, 2006a, p.97)

Como enuncia la cita, las funciones de la ciencia se asocian con la posibilidad que brindan de describir la realidad, predecir acontecimientos, comprender el mundo y desenvolverse en el mundo. No obstante, las perspectivas sobre las funciones de la ciencia que evidencia esta tecnología literaria, connotan al científico como el *sujeto* que está fuera del mundo, de modo que entienden el mundo como su *objeto de estudio* al que la ciencia le permite describir, predecir, comprender y actuar en él. En esta noción de ciencia y sus funciones no se tiene en cuenta la mediación – traducción que hace el científico del mundo observado, lo que desde esta perspectiva se nomina realidad. En este caso la realidad es el paso del estado de las cosas por la retina del científico, sin ensuciarse de sus prejuicios, de los sentires, intereses o gustos. No obstante, esta imagen de las ciencias como "descubrimiento de la verdad", limita la posibilidad de configurar ambientes de aprendizaje de las ciencias como construcción social no aséptica que reconozca su historia, sus comunidades, sus consensos y sus contradicciones.
Estos contrastes confusos entre las nociones de ciencia escolar y las nociones de ciencia *formal,* me hacen pensar que en esta tecnología literaria se le otorga a la ciencia escolar el "permiso" que a la ciencia formal no, de ser dinámica, flexible, cotidiana, hibrida con otros saberes (no limpia). En concordancia con este permiso que se le da a la ciencia escolar, se identifica cómo las nociones sobre educación científica deben cumplir la tarea de flexibilizar, de ablandar la ciencia formal y configurarla en ciencia escolar.

En sintonía con lo anterior, en los EBC se identificaron, por un lado, los fines de esa educación científica y por otro lado algunas ideas de cómo lograrlos. Respecto a los fines, se encuentra que debe *contribuir a la consolidación de ciudadanos* ***capaces de*** usar las habilidades científicas (MEN, 2006ª, p. 96), de estar a la par de sus avances conceptuales de la ciencia (p.102), ser responsables en un mundo globalizado, adquiriendo compromisos personales y colectivos (p.97), así como de criticar el sistema de valores (p. 101), aunque no queda claro si refieren al sistema de valores de estudiantes o al sistema de valores de la ciencia.

Como resultado de esta mediación de la educación científica entre la ciencia formal y la ciencia escolar, esta tecnología literaria ubica las competencias científicas como las ***capacidades*** a partir de las cuales los ciudadanos y ciudadanas podrán *ver y actuar en el mundo:*

> "No obstante, desde una visión contemporánea de las ciencias y de su formación, existe la férrea convicción de que es necesario desarrollar las competencias de las y los estudiantes a partir de la conjugación de: (1) conceptos científicos, (2) metodologías y maneras de proceder científicamente y (3) compromiso social y personal." (MEN, 2006ª, p. 108)

Las competencias científicas se configuran entonces como el resultado de la transposición didáctica que hace la educación científica de la ciencia formal a la ciencia escolar, permitiendo a los ciudadanos *ver y actuar en el mundo*.

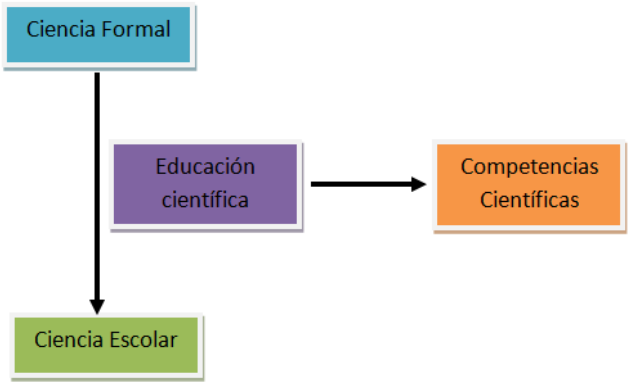


Imagen 21. Relación de la ciencia y la ciencia escolar, a través de la educación científica.

En resuman, recogiendo lo encontrado en el análisis de los EBC como tecnología literaria del ciclo 1, es evidente que se adopta, configura y moviliza una multiplicidad de nociones de competencias científicas, pero ninguna de ellas es clara y consistente, y sin embargo sigue siendo un ensamblado, que aun desde su fragilidad y confusión configura ideas de ciencia, de ciencia escolar y de la educación científica escolar.

2.3. Ciclo 2: Ensamblaje operativo de las competencias científicas

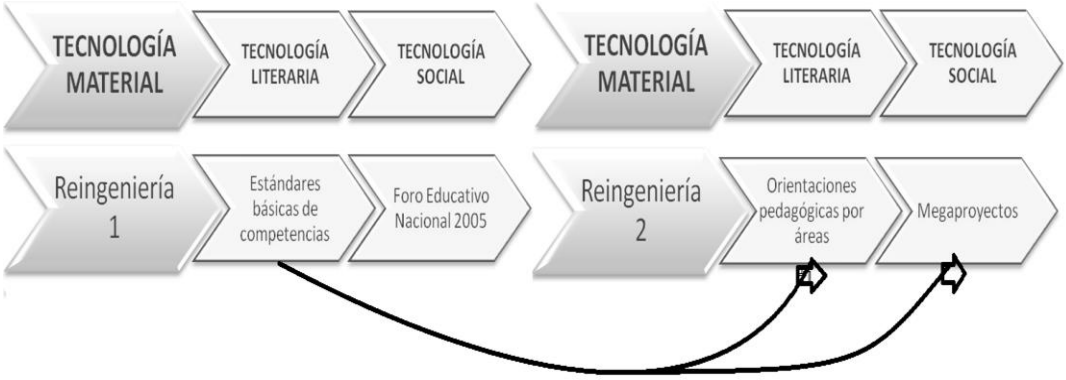


Imagen 22. Relación entre el ciclo 1 y el ciclo 2 de tecnologías de objetivación.

Después del ensamblaje político de las competencias científicas, el MEN emprende otras maniobras para continuar el ensamblaje operativo de este enfoque de la educación científica, a partir de otro grupo de tecnologías de objetivación a las que he denominado ciclo 2. En la imagen N° 22 intento relacionar, por una parte, cómo las tecnología literaria y social del ciclo 1 continúan ensamblándose en el ciclo 2, ya no para intentar decir, aunque sea frágilmente, *qué son* las competencias científicas y generar una representación pública, sino que fungen ahora como orientaciones y rutas que impactan las prácticas educativas de la ciencia, es decir, que pretenden decir *cómo* desarrollarlas en la escuela.

De esta manera, lo que intento mostrar a continuación ya no es la forma como se ensamblan las competencias científicas, sino justamente poner en evidencia que este es un ensamblaje continuo, en donde las tecnologías de objetivación aparecen y desaparecen en formatos distintos, debido precisamente a que en el primer ciclo fue muy frágil y confuso y donde el MEN intentó proporcionar todas las mediaciones necesarias para que las competencias científicas se instauraran en el sistema educativo colombiano de forma duradera y arrojara los resultados esperados por el sistema de evaluación.

2.3.1. Tecnología material N° 2: Nueva reestructuración ministerial.

DECRETO NUMERO 854 DE 2011 HOJA No. 8

Continuación del Decreto "Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Educación Nacional."

ARTÍCULO 5º. Vigencia. El presente Decreto rige a partir de la fecha de su publicación, deroga los artículos 9º y 37º del Decreto 5012 de 2009 y modifica el artículo 5º del decreto 5012 de 2009.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Bogotá, D.C., a los 23 MAR 2011

EL MINISTRO DE HACIENDA Y CREDITO PÚBLICO

JUAN CARLOS ECHEVERRY GARZÓN

LA MINISTRA DE EDUCACIÓN NACIONAL,

MARIA FERNANDA CAMPO SAAVEDRA

LA DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PUBLICA.

ELIZABETH RODRIGUEZ TAYLOR

Imagen 23. Decreto 854 de marzo 23 de 2011. Cambios en la planta de personal del MEN.

Yo llego al ministerio en el año 2009, cuando se conforma el grupo de profesionales para el Programa de competencias básicas. Este grupo, por supuesto, no existía antes porque como se describió en el desarrollo de la tecnología material N° 1, los asuntos de competencias eran trabajados por los profesionales de las tres subdirecciones existentes hasta el momento. No obstante, la Ministra de Educación da la orden de hacer un nuevo estudio de reingeniería y carga de los funcionarios de planta, pues considera que dos de las tres subdirecciones deben fusionarse.

Es así como las subdirecciones de Mejoramiento de la calidad educativa y articulación educativa e intersectorial son reorganizadas en una sola subdirección denominada ahora ***Fomento de competencias***, como se ve en la imagen N° 24. Ello se debe a la consideración por parte de las directivas de que lo que articula los niveles de la educación – preescolar,

básica, media y superior- es el desarrollo de las competencias, por lo tanto, también son consideradas como el fundamento del mejoramiento de la calidad educativa.

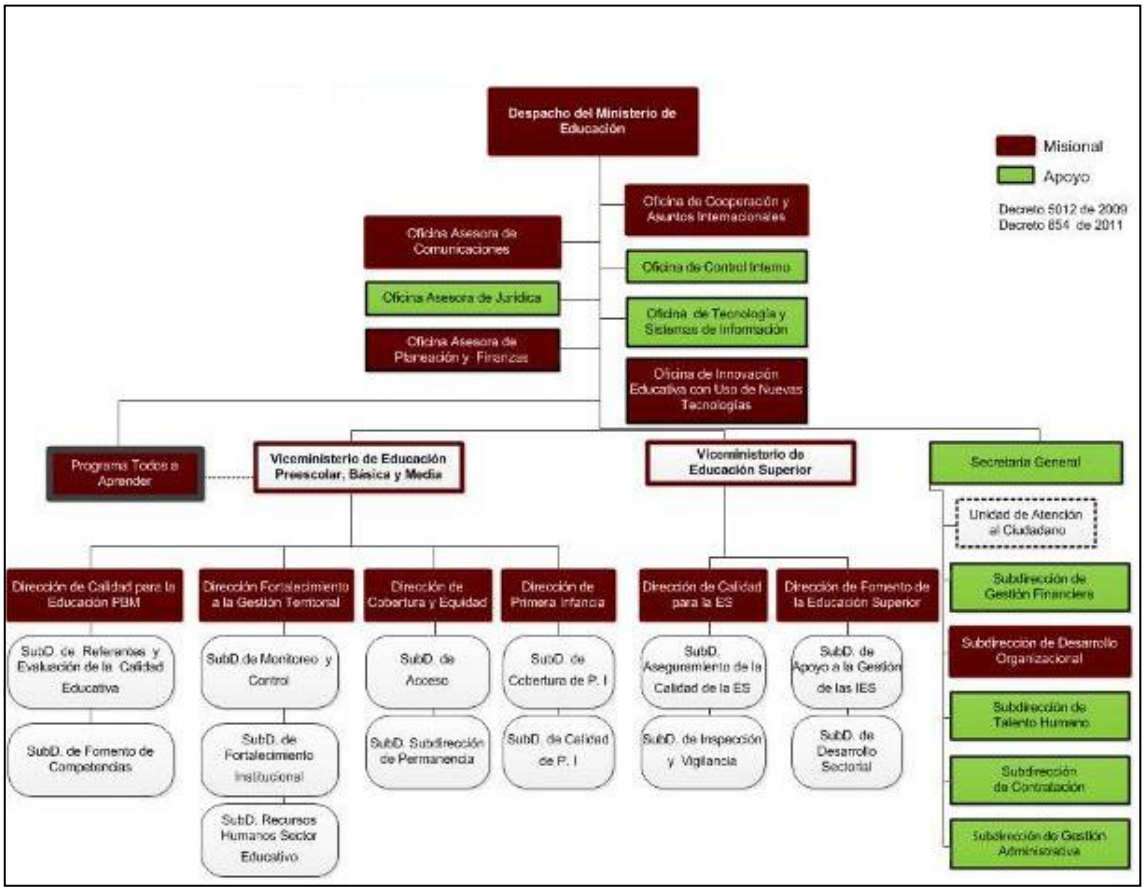


Imagen 24. Tercera estructura del MEN. Fuente: MEN, 2013.

> "La disciplina material radica en producir bombas que produzcan regularmente hechos estables. La tarea de lograr un alto nivel de vacío es inicialmente muy difícil: Boyle hace construir modelos sucesivos y sus diferencias complican la interpretación de sus distintos resultados…" (SHAPPIN Y SHAFFER, 2011. En IRAZO. 2012, p. 4)

Esta nueva reorganización continúa siendo un ejercicio de objetivación del discurso ensamblado en los estándares básicos de competencias en ciencias naturales, pero obedece a una necesidad nueva: el ***fomento*** de este discurso ensamblado a través de proyectos y programas para la apropiación de las competencias científicas estabilizadas frágilmente en los referentes de política de la calidad educativa.

Es así como a la Dirección de calidad educativa se le encarga la operatividad de estas funciones a través de dos subdirecciones. Una en donde se elaboran orientaciones

pedagógicas para el desarrollo de las competencias en cada una de las áreas y se vela porque los estándares básicos de competencias se implementen. La otra es la Subdirección de ***fomento de competencias***, donde se diseñan, apoyan y evalúan estrategias para el desarrollo de competencias como las competencias científicas. En síntesis, la reorganización de la Dirección de calidad delegó a la Subdirección de referentes y evaluación, así como a la Subdirección de Fomento de competencias, el desarrollo de un nuevo ciclo de tecnologías de objetivación literarias y sociales, respectivamente, a las cuales describiré en los siguientes apartados.

DECRETO NUMERO 5012 DE 2009 HOJA No. 19

Continuación del decreto "por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Educación Nacional, y se determinan las funciones de sus dependencias."

16.15. Diseñar, formular, ejecutar, monitorear y evaluar proyectos estratégicos que estén en el marco de la misión de la Subdirección de Fomento y Competencias.

Imagen 25.Decreto 5012 de 2009, donde se establecen las funciones de la nueva subdirección.

Por lo pronto me interesa resaltar las funciones que mediante el Decreto 5012 de 2009, en su artículo 16, se le otorgan a la nueva Subdirección de Fomento de competencias, debido a que es la subdirección en la que me desempeño y a la que se le confiere el "poder" de fomentar las competencias para el mejoramiento de la calidad educativa, la identificación de experiencias significativas, la articulación de los diversos niveles educativos y las competencias laborales. Para lograr estas metas el decreto enuncia que la subdirección debe formular lineamientos, orientaciones y estrategias para propiciar *capacidades* para la vida a través del fortalecimiento de la formación docente, del mejoramiento de sus prácticas educativas y del uso de medios educativos.

De lo anterior quisiera llamar la atención de tres aspectos. Primero, que para este decreto no se usa explícitamente la palabra competencia, sino una palabra que viene siendo usada como su homóloga: las capacidades. Esto podría evidenciar temores frente al uso directo del concepto competencia en razón a la confusión que hay en torno a este concepto. Segundo,

como se describió al inicio de este capítulo, la práctica pedagógica sigue siendo reconocida por el ministerio como la piedra angular para la implementación y apropiación de enfoque de competencias en la educación científica y es por ello que asume la tarea de intervenirla. Por último, los medios de comunicación como la radio y la televisión son homologados aquí como medios educativos. Los tres aspectos hacen evidente entonces que el interés ya no es el del ensamblaje epistemológico de las competencias científicas, sino de su ensamblaje operativo para divulgar y apropiar este enfoque en la educación científica escolar.

Junto con esto, la reingeniería también conformó otro "escalón" en la jerarquía de los cargos del MEN: el de los grupos de profesionales. Según la resolución 1710 de 2010 (P. 4 - 6), la subdirección de fomento de competencias debía tener cuatro grupos:

- Grupo de fortalecimiento institucional
- Grupo de Formación de docentes y directivos docentes
- Grupo de programas transversales.
- Grupo de Programas de competencias

Quisiera centrar la atención en el *Grupo de programas para el desarrollo competencias* a quienes mediante la resolución 1710 de 2010, se le otorgó las funciones expuestas en la imagen 26.

con las necesidades del Ministerio y con la naturaleza del Grupo.

Grupo de programas para el desarrollo competencias:

a. Coordinar y orientar la elaboración, ejecución, seguimiento y evaluación de los planes operativos de programas para el desarrollo de competencias.

b. Brindar orientaciones pedagógicas y metodológicas para el diseño, planeación, implementación y seguimiento de los programas para el desarrollo de competencias a nivel inter e intrasectorial; direccionándolos a través de las SE para armonizarlos con las políticas del MEN.

c. Coordinar acciones con el grupo de formación profesional de docentes y directivos docentes para facilitar la generación de programas de formación orientados hacia el desarrollo de competencias.

d. Coordinar la oferta de asistencia técnica a entidades territoriales para el desarrollo de competencias y posteriormente, orientar el seguimiento y evaluación de la asistencia técnica prestada.

e. Liderar el establecimiento y desarrollo de estrategias para el reconocimiento y validación de experiencias significativas a nivel nacional, para su posterior difusión e implementación en EE para el desarrollo de competencias en estudiantes.

Imagen 26. Resolución 1710 de 2010. Funciones de los grupos al interior de las subdirecciones.

Estas funciones tienen como meta principal fomentar programas para el desarrollo de competencias básicas, a partir de la asistencia a las Secretarías de Educación (SE) para desarrollar experiencias significativas en torno al tema. Para ello, las tareas consisten en coordinar, orientar, diseñar e implementar dichos programas a nivel nacional, realizar acciones de formación de docentes para que comprendieran el enfoque y se acompañara a las SE en la expansión de la implementación de estos programas.

Esta segunda reestructuración de la Dirección de calidad implicó también la búsqueda de unos "perfiles" de profesionales que pudiesen ocupar y ejercer las funciones de los nuevos cargos, de cara a la misión de diseñar y operar estrategias para el fomento del discurso de las competencias. Es así como en el rastreo documental identifiqué el decreto 5013 de 2013, mediante el cual se formaliza la modificación del cambio de la planta del Ministerio, lo que significa que se eliminan unos cargos y se solicitan otros nuevos a la Comisión Nacional de Servicio Civil. Este decreto está acompañado de una ficha de solicitud de cargos, donde se describen, entre otras cosas, requerimientos de perfil como nivel del cargo (si es directivo o central), las funciones a desempeñar, los requisitos en formación y experiencia, así como el número de personas que se necesitan en cada cargo.

De los cargos cuyas funciones están relacionadas con el fomento de las competencias se encontró lo siguiente:

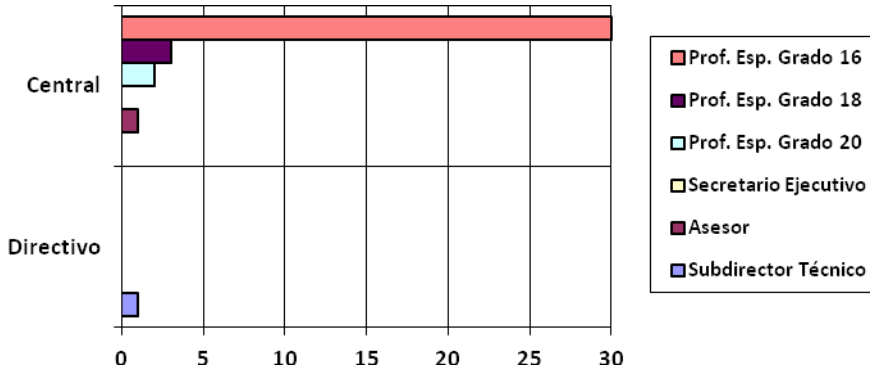


Imagen 27. Solicitud de cargos en la segunda reingeniería.

Más que directivos o expertos asesores, se requirió de una fuerza de profesionales en número y formación técnica que impulsara las acciones de la dirección en torno al fomento de las competencias. Por esta razón, el número de profesionales especializados grado 16 es muy significativo con respecto a los otros perfiles. Con formación técnica me refiero a aquello que desde el lenguaje cotidiano del MEN es común nominar como los quehaceres asociados a la producción pedagógica, didáctica y disciplinar, que se salen de otros quehaceres manejados por la dirección de calidad educativa, como es el caso de los directivos y administrativos. Estos 30 profesionales en particular debían contar con una formación en Licenciaturas en las diversas áreas o en psicología, así como contar con experiencia en gestión educativa y formación de docentes, ya que las funciones que están asociadas al cargo tienen que ver con:

- Apoyar los procesos de formación de agentes educativos en el marco de competencias.
- Coordinar la socialización y apropiación del enfoque de competencias mediante la realización de talleres y otras actividades.
- Desarrollar estrategias y acciones orientadas a los procesos de la evaluación de los estudiantes, docentes, directivos docentes y establecimientos educativos.
- Realizar el análisis y evaluación de los planes, programas y proyectos que faciliten las acciones de fortalecimiento, expansión y seguimiento al desarrollo de competencias básicas.
- Participar en la socialización con las Secretarías de Educación el portafolio de operadores y programas avalados por el Ministerio de Educación Nacional para el desarrollo de competencias básicas.

Por otra parte, en la solicitud de cargos Directivos solo se pedía un Subdirector Técnico nuevo, porque las personas que lideraban las anteriores subdirecciones fueron reubicadas: La subdirectora de mejoramiento, pasó a ser la Directora de calidad educativa y la Subdirectora de Articulación intersectorial quedó de subdirectora de la nueva Subdirección de Fomento de competencias, de modo que faltaba la persona que ocuparía la Subdirección de referentes y evaluación.

La persona que llega a ocupar este cargo fue Heublyn Castro, una licenciada en ciencias sociales con amplia experiencias en la producción editorial escolar. Su presencia en el MEN trae interesantes trayectos con relación a nuevas tensiones, de orden más burocrático que epistemológico, en este nuevo escenario que resulta aún además feminizado por la permanencia significativa de mujeres en todos los niveles, pero sobre todo porque son mujeres educadoras o psicólogas las que ocupan los tres cargos más altos del ensamblaje operativo, que tiene ahora la tarea de movilizar las nociones inestables de las competencias científicas que habían sido ensambladas frágil y confusamente por expertos científicos con poder político autorizado.

2.3.2. Tecnología literaria N° 2: Las orientaciones pedagógicas.

> "Vimos que no era suficiente que el país tuviera unos referentes, que en algún momento tenemos que revisarlos y ajustarlos a un enfoque de competencias que lo que tienen hoy, pero que no era suficiente eso, que ni los lineamientos curriculares están dialogando necesariamente con esos referentes y que había que ayudar a construir unas orientaciones que respetaran la autonomía de las instituciones educativas en la que yo aún sigo creyendo, pero que diera unos principios, unos enfoques y unas rutas para que los maestros pudieran ser co-desarrolladores de su currículo..." (Subdirectora de Fomento de competencias. 2012. Fragmento de entrevista.)

Después de la publicación de los Estándares Básicos de Competencias en ciencias naturales, el MEN generó otros documentos de política educativa que también hablan de las competencias científicas. Lo anterior acontece a partir del reconocimiento por parte de las personas que estaban a cargo de las nuevas subdirecciones de crear nuevos documentos que ayudaran a movilizar de modos múltiples lo que en su momento no se había logrado objetivar del todo con el documento de Estándares básicos de competencias en ciencias naturales. De este modo emerge la necesidad de construir nuevas tecnologías literarias que permitieran continuar desplegando el enfoque de competencias en la educación científica, y dar orientación sobre cómo desarrollar estas competencias en el escenario escolar.

Algunos ejemplos de estas nuevas tecnologías literarias inician su publicación en el 2010 por parte de la Dirección de calidad, las cuales buscan no solo decir qué deben aprender los

estudiantes sino, a través de orientaciones pedagógicas, develar cómo el maestro debe enseñar para el desarrollo de las competencias científicas. No obstante, quiero llamar la atención en que estas nuevas tecnologías literarias, que hablan de cómo desarrollar las competencias científicas, no se centran exclusivamente en el área de las ciencias naturales sino que tienen en cuenta otras áreas que, desde mi punto de vista como docente, no son consideradas generalmente tan importantes en el currículo (muestra de ellos es que no fueron abordadas en los estándares básicos de competencias). Los lugares desde los que se quiere continuar ensamblando el concepto de competencia científica, son las clases no propiamente científicas sino desde otras que aparentemente llaman más el interés de los estudiantes como la educación física, la recreación, el deporte y la educación artística.

Aunque aparentemente estos documentos toman la perspectiva epistemológica de la ciencia y su enseñanza de los EBC en ciencias naturales, despliegan nociones propias sobre qué son las competencias científicas, para qué sirven y cómo el trabajo en las áreas "no académicas" aporta a su desarrollo.

DOCUMENTO REFERENTE DE POLÍTICA	**CONCEPCIÓN DE COMPETENCIA CIENTÍFICA**	**PARA QUE SIRVEN LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS**	**APORTE DEL ÁREA**
Orientaciones Pedagógicas para la Educación Artística en Básica y Media. (MEN. 2010b. P. 63)	Desarrollo de habilidades, actitudes y hábitos.	Observar fenómenos sociales o naturales.	La sensibilidad, la apreciación estética y la comunicación, las cuales favorecen la adquisición de hábitos mentales.
Orientaciones Pedagógicas para la Educación Física, Recreación y Deporte. (MEN. 2010c. P. 45)	La observación, el análisis y la comparación.	Potencian el desarrollo de diferentes formas de aproximación a la realidad.	Que lo estudiantes reconozcan las reglas y los procesos de socialización presentes en el juego, y fortalezcan el pensamiento holístico, primer paso para la interacción en un mundo complejo y cambiante.
Orientaciones Pedagógicas para la Filosofía en la Educación Media (MEN. 2010d. Doc. N° 14. P. 36-37)	Las competencias científicas, implican el uso comprensivo del conocimiento científico, la capacidad de construir explicaciones y realizar indagaciones.	Hacer uso creativo de los conocimientos que ha consultado y, con base en esta fusión, construya explicaciones que den cuenta de las relaciones existentes en los fenómenos naturales y sociales. Fomenta la necesidad de	Las competencias científicas tienen en las competencias que se desarrollan en filosofía una posibilidad para su incremento.

		pensar por cuenta propia, de no dar por aceptado un conocimiento basado en la autoridad o en la tradición.	

Tabla 1. Créditos de participantes en la construcción de los Estándares de competencias en ciencias

Desde la perspectiva de estos nuevos documentos, las competencias científicas continúan siendo concebidas como un conjunto de procedimientos, habilidades y hábitos del quehacer científico que deben ser desarrollados, entrenados y agudizados inclusive en los escenarios escolares, como en el aprendizaje del arte, que en este caso favorece habilidades y actitudes propias de la ciencia formal como la observación, el análisis, la comparación y la adquisición de hábitos mentales. Un aspecto que llama la atención de este nuevo ensamblaje es que asuntos como la sensibilidad, la apreciación estética, la comunicación, la socialización a través del juego, son proporcionados por estas otras áreas como mediadores y motivadores al servicio de la ciencia formal.

Estas premisas traen, además, elementos nuevos que vinculan las competencias científicas con el cuerpo, con las relaciones que permiten interactuar con el entorno social y natural. Sobre esto resulta interesante fijar la atención en la deslocalización de las competencias científicas del área curricular de las ciencias, quizás para situarla como una construcción de múltiples lugares operativos dentro de la escuela, que finalmente está al servicio de la ciencia formal, para movilizarla de modo instrumental.

Por otra parte, hay una apuesta por imprimirle al asunto de las competencias científicas reflexiones sobre i) *El cuidado del cuerpo y el ambiente*, preparando a los estudiantes para que actúen de manera responsable y tomen decisiones favorables para ellos mismos y para la sociedad donde se desenvuelven y ii) *El conocimiento del mundo*, para ser parte de él, actuar solidariamente, fortalecer la capacidad para pensar de manera autónoma y para construir una actitud propositiva.

> "…educamos personas que se asumen como parte de un todo social y natural, como líderes que reflexionan acerca de los fenómenos, tanto naturales como sociales y que además construyen miradas críticas conducentes a la transformación de su entorno". (MEN. 2010c. p. 44 - 45)

> "Las competencias (científicas) que se desarrollan en las ciencias sociales y en la filosofía sirven para contextualizar y animar la reflexión sobre la finalidad de la ciencia y la tecnología, sobre sus consecuencias -favorables o no- para la vida social y el cuidado del entorno natural. Semejante reflexión es importante para la formación de generaciones que aprendan a pensar y a tomar decisiones por cuenta propia, considerando lo que es más conveniente para la humanidad". (MEN. 2010d.p. 36-37)

Respecto a las implicancias de estas tecnologías literarias:

Efectivamente, a quienes escribieron los nuevos documentos referentes de política educativa, se les asignó la tarea de desplegar en mayor medida las competencias científicas en su trayecto de objetivación para que fuesen más creíbles e implementables en el contexto escolar y, por consiguiente, estos documentos se gestaron con el interés de consolidarse como tecnologías literarias. No obstante, este grupo de autores ya no estaba liderado por los asesores nombrados en el primer ciclo de tecnologías de objetivación, sino por un grupo de mujeres que ocupan cargos de poder – subdirectoras de referentes y evaluación y fomento de competencias-, las cuales posiblemente tenían comprensiones, preocupaciones e intereses tan propios como diversos entre ellas y entre las perspectivas de los ensambladores del primer ciclo de tecnologías literarias.

Lo anterior se constituyó, por una parte, en condiciones de posibilidad para nuevos puntos de fuga a las disposiciones de organismos internacionales con los que el MEN se había comprometido a implementar y traducir el enfoque de competencias a la política educativa, pero por otra parte, en un ensamblaje de las competencias científicas en complejidad creciente como concepto múltiple al que desde la constitución de las diversas tecnologías que institucionalmente el MEN ha dispuesto para su objetivación, contradictoriamente se le ha permitido desplegarse y acomodarse a la diversidad de posturas conceptuales, de interés y perspectivas sobre la ciencia y su educación. Ahora bien, es importante resaltar que la multiplicidad de nociones alrededor de las competencias científicas también se apoya en la fragilidad de lo estabilizado en el ciclo 1, pero dicha multiplicidad tampoco resulta muy estable y es, al contrario, más bien desordenada y sujeta al libre albedrío y maniobra de quienes como yo, estamos con la tarea de movilizar e instrumentalizar este discurso en las prácticas educativas de la escuela.

Desde esta perspectiva también hay puntos de fuga del ministerio como una institución sólida, objetiva, compacta y por tanto, con una sola voz modesta y creíble, como una entidad que testifica públicamente sobre la objetividad de unas nociones de ciencia benevolente y experta,

de una educación científica para el progreso y de una ciencia escolar mediadora. Esto se constituye en una apertura hacia posibles comprensiones de los ensamblajes de la política educativa de la educación científica, que puede leerse desde lo que señala Latour (2001,p, 363-364) a propósito de las cuestiones de hecho como resultado de negociaciones entre tensiones locales, parciales, propias de cada actor del ensamblaje, que a la vez me ha permitido comprender algunas de las formas como estos actores, en este caso las mujeres licenciadas y psicólogas que están al poder, per-formaron con sus agencias desde el escenario privado del ensamblaje, las diversas comprensiones alrededor de las Competencias Científicas. No obstante, este es un asunto que queda potencialmente planteado en una agenda investigativa posterior, en la que sería fundamental desplegar algunas reflexiones en torno a cómo afectó la feminización de este escenario privado la construcción de un cierto ideal de ciencia escolar.

2.3.3. Tecnología social N° 2: Los mega-proyectos.

> *"Consolidar una política de calidad orientada al fortalecimiento de competencias es una transformación de fondo de las prácticas pedagógicas, del funcionamiento de la institución educativa y del papel de los educadores en general. (…) Para lograr esto, se buscaron estrategias atractivas, significativas para los estudiantes y que incluyeran propuestas concretas de trabajo en el aula para los docentes. (MEN. 2010a. P. 170- 171)*

Como lo enuncia la ministra Vélez en su documento titulado *Revolución educativa: Acciones y lecciones 2002-2010,* la consolidación de esta política educativa no se agotó con la formulación de unas tecnologías literarias representadas en referentes de política de calidad como los Estándares de competencias y las Orientaciones pedagógicas para las áreas. Era claro que desde el ensamblaje ministerial se comprendía a las prácticas educativas como el escenario donde realmente existía el "poder" de adoptar esta política y *traducirla* en planes curriculares y perspectivas de aprendizaje, lo que desplegó el segundo ciclo de tecnologías sociales, donde el propósito ya no era socializar o discutir en torno a lo epistemológico de las competencias científicas, como fue el caso del Foro educativo nacional de 2005, sino impactar el trabajo de aula con temas de carácter científico y con metodologías concretas facilitadoras del trabajo docente.

> "Para 2010, este programa (Programa para el Desarrollo de Competencias) había adelantado 14 proyectos que hicieron visibles las implicaciones de este enfoque y las transformaciones que se

> requerían en cada uno de ellos. (…) En el desarrollo de competencias científicas (ciencias naturales y ciencias sociales), los proyectos buscan mostrar en la práctica que todo científico –grande o chico– se aproxima al conocimiento partiendo de preguntas, conjeturas o hipótesis que surgen de su curiosidad al observar el entorno y de su capacidad para analizar lo que observa. Por eso estos programas enfatizan el ejercicio mismo de la investigación de modo que docentes y estudiantes se apropien de los métodos y técnicas de la ciencia". (MEN. 2010e,. p, 173)

De la cita anterior quisiera llamar la atención en que se mantienen allí las perspectivas de la noción de competencias científicas ensamblada frágilmente en el ciclo 1 relacionadas con entenderlas como articuladoras de las ciencias naturales y sociales, y donde la *investigación* es la ruta pedagógica para su desarrollo.

Por otra parte, es evidente la intencionalidad que tienen estas tecnologías sociales de impactar la práctica pedagógica, un escenario no necesariamente público pero que está vinculado con las relaciones cotidianas, interpersonales e íntimas entre los sujetos de la escuela. Esto le implica al MEN generar movimientos entre lo *público*, es decir desde sus referentes nacionales de política educativa –los EBC en ciencias naturales[24]– y aquello que es *privado*, local, situado, subjetivo del quehacer educativo.

Estos encuentros generaron una serie de conflictos de distinto tipo. Entre estos, la intención del MEN de divulgar y promover el desarrollo de competencias científicas y la interpretación y uso de este enfoque en las prácticas de enseñanza de la ciencia escolar, es decir el interés de impactar el mejoramiento de la calidad educativa de las ciencias desde los EBC y las prácticas educativas enmarcadas en las nociones de competencias científicas. Estas últimas están derivadas tanto de las pruebas realizadas por el ICFES como de la perspectiva del MEN de lo que es el trabajo de aula por investigación y la planeación curricular multidiversa, que no da tiempo para desarrollar a profundidad un tema en particular como es la planeación ministerial de los proyectos *nacionales*, bajo unos supuestos generalizadores de las dinámicas de la enseñanza aprendizaje de las ciencias y las prácticas locales con unas miradas particulares de lo científico, lo pedagógico y lo didáctico en la enseñanza de las ciencias, como lo expone la siguiente cita:

> "Pero la tarea no fue fácil. Una de las dificultades fue la dimensión misma de programas como el Concurso Nacional de Cuento, Expediciones Botánicas e Historia Hoy, pues generó una tensión entre cómo llegar a todas las instituciones educativas y el riesgo de simplificar los procesos de mejoramiento de competencias. El balance necesario entre lo masivo de estas propuestas y lo complejo de sus

[24] Que por cierto se sitúan en la perspectiva de la justicia, la igualdad y la objetividad generalizante.

> metodologías exigió encontrar formas de acompañamiento y formación que permitieron seguir rutas y metodologías apropiadas". (MEN. 2010e,p, 173)

Esas formas apropiadas de las que habla la ministra refieren a estrategias de objetivación, como es el caso de los talleres de formación docente que se hicieron a través de varias universidades contratadas para tal fin, el acompañamiento virtual mediante una plataforma que disponía de profesionales constantemente y una serie de recursos educativos que, supuestamente, ya tenían el enfoque de las competencias científicas, pero en realidad no tenían más que aquel ensamblaje frágil y diverso de los EBC en ciencias naturales del que hemos hablado.

Así las cosas, las tensiones descritas anteriormente generaron unos puntos de fuga en estas tecnologías sociales a partir de las cuales se despliegan otros intereses que están por fuera del alcance del *testigo modesto* que intentaba hablar desde la institucionalidad ministerial. Me refiero aquí a las traducciones que cada uno de los actores emprendimos desde nuestro enrolamiento con los proyectos, tanto en el ensamblaje como en la implementación de estas tecnologías sociales. Estos actores, por supuesto, son los maestros y estudiantes que se vincularon desde sus escuelas, los equipos de profesionales de las cinco universidades contratadas y los profesionales especializados del MEN que primero seleccionábamos recursos educativos que permitieran desarrollar las competencias científicas, luego diseñábamos la plataforma virtual de acompañamiento a los docentes y manejábamos, además, el reporte de cifras –como número de participantes y proyectos locales- para los informes que se le daban tanto a la ministra como a la ciudadanía en general, entre otras tareas operativas que permitieron la ejecución de los programas.

Hablo de traducción, recogiendo lo que Latour (2001, p 370) explica como los desplazamientos que se verifican a través de actores cuya mediación es indispensable para que ocurra cualquier acción. En ese sentido, el MEN como actor, le confiere la responsabilidad a las universidades contratadas de formar a los docentes del país en torno al discurso de las competencias científicas con base en los Estándares Básicos de Competencias. No obstante, el MEN no tiene en cuenta que cada una de estas instituciones ha desarrollado su propio discurso o interpretación de este enfoque en la educación científica, lo que posibilita un despliegue, no del discurso institucional, sino de multiplicidad de perspectivas que a su vez movilizan consigo nociones diversas de ciencia, ciencia escolar y educación científica.

Retomando entonces a Latour (1998), traducción significa también desplazamiento, deriva, invención, mediación, la creación de un lazo que no existía antes y que, hasta cierto punto, modifica los elementos o los agentes. En ese sentido, las universidades también hicieron una traducción al proponer o convencer sobre una manera de organizar o entender las competencias científicas.

Pero las traducciones también ocurrieron al interior del ensamblaje ministerial, ya que los equipos de profesionales encargados de diseñar y desarrollar los proyectos éramos personas nuevas, solicitadas en la segunda reingeniería, las cuales no comprendíamos del todo los EBC en ciencias naturales como el "referente" que debía marcar el horizonte para los proyectos nacionales, sino que al contrario identificábamos vacíos y tensiones epistemológicas y pedagógicas que definitivamente hicieron que de manera callada, no los tomáramos tan en cuenta:

> "… el MEN, aunque en su política propone la educación por competencias, aún no ha desarrollado su apuesta epistémica, ni pedagógica en torno a este discurso, a pesar de su gran despliegue de estrategias sociales como los proyectos (…) donde movilizábamos quien sabe qué, pero… eso hacíamos. Entonces la alternativa era conocer, qué habían hecho los profes con este asunto de las competencias científicas, a ver si ellos le daban algo de claridad al Ministerio, ya que los "expertos académicos" no habían querido salir de su zona de confort y crítica. Es así como decido que, al menos en el equipo de competencias científicas, emprendiéramos el proceso de Sistematización de Prácticas Educativas desarrolladas en el marco del Concurso Expediciones Botánicas S. XXI, buscando aprender de todo lo acontecido en el proyecto y construir conocimiento "propio" en torno a lo que no se encuentra de las competencias científicas". (VALLEJO. 2012. Relato libre)

Recurro a mi relato para poner en evidencia que los puntos de fuga en torno a las competencias emergen entre la tecnología literaria del primer ciclo -EBC- y las tecnologías sociales del segundo -Proyectos Nacionales-, más aún, que son posibles gracias a la formación pedagógica con la que contábamos en "el nuevo" grupo de profesionales, y que hacía que nuestra mirada no estuviera necesariamente situada en la institucionalidad del MEN, sino en la experiencia de aula y la gestión educativa que cada uno había transitado. Asimismo estos puntos de fuga hicieron posible que las dificultades en la comprensión de las competencias científicas me llevaran a desarrollar otras rutas de construcción de este concepto, a partir del reconocimiento, no del saber de los expertos escritores de los referentes de la política, sino de los maestros y estudiantes que participaron en los proyectos nacionales.

3. AGENDA INVESTIGATIVA

3.1. El escenario ministerial como campo feminizado: Las agencias de mujeres en la política de educación científica.

Identificar los actores que participaron en el ciclo dos de objetivación, que para este caso fueron en su gran mayoría mujeres, y recoger sus experiencias referidas a su quehacer en la Dirección de Calidad, procurando reflexiones ético – políticas y afectivas para identificar y exponer sus preocupaciones respecto al ensamblaje socio técnico de las competencias científicas, es un asunto al que se tuvo acercamiento en este ejercicio, pero no se alcanzó a desarrollar. No obstante, el análisis de este escenario desde esta perspectiva, puede permitir la emergencia de acciones y pensamientos conectados al sentimiento y compromiso con unos ideales y perspectivas personales de nación en cuanto a la educación científica escolar, vinculados tal vez a algunas prácticas éticas, en torno al agenciamiento del ensamblaje ministerial de las competencias, pero que por supuesto, desde el análisis privado se evidencian como agenciamientos políticamente cargados que implican unas formas particulares de concebir, pero también materializar la ciencia, la ciencia escolar y la educación científica escolar.

3.2. La práctica pedagógica ¿vehículo de la política o condición de posibilidad para pensar las competencias científicas?

La práctica pedagógica es entendida como los procedimientos, estrategias y prácticas que regulan la interacción, la comunicación, el ejercicio del pensamiento, del habla, de la visión, de las posiciones, oposiciones y disposiciones de los sujetos en la escuela. En el rastreo documental y en el análisis a las tecnologías sociales que el MEN ha dispuesto para implementar el enfoque de las competencias científicas, se percibe las formas como la política reconoce la práctica pedagógica como un poder para ejercer cambios en las prácticas sociales y comportamentales de los ciudadanos, reconociéndola como espacios claros de intervención efectiva.

En ese sentido, valdría la pena desplegar el análisis investigativo realizado en el presente trabajo, hacia el acercamiento de lo que sucede en la diversidad de las prácticas pedagógicas, en su dimensión como acto social que no solamente implica la puesta en marcha de los referentes de la política educativa como horizonte de desarrollo para las competencias científicas, sino que dentro de ella se configuran aspectos que vinculan el sujeto maestro con su perspectiva epistémica, académica, emocional de lo que es la ciencia y su enseñanza, nutrida a partir de sus procesos de formación y de aquellas posibilidades de producir conocimiento sobre su quehacer a través de la investigación educativa, reconociendo además la interacción con los estudiantes mediante actos comunicativos en la enseñanza, la evaluación, los actos de recompensa y castigo, que posibilita producir y reproducir significados con relación al conocimiento y quehacer científico que se enseña.

3.3. Entre editoriales y prácticas pedagógicas: Mecanismos de despliegue y puntos de fuga de las competencias científicas.

Varios ejercicios investigativos como la sistematización de prácticas educativas, inclusive desarrollados al interior del MEN (2010) han mostrado que después de 10 años de publicarse los estándares básicos de competencias en ciencias, este discurso no ha logrado instalarse en las prácticas discursivas y pedagógicas que circulan dinámicamente en los ambientes de aprendizaje tal cual como lo propone el MEN, poniendo en evidencia que la

construcción de sentidos y significados alrededor del concepto se despliega también de manera local, articulándose allí aspectos la formación docente, las comprensiones de la política pública, las culturas escolares, entre otros factores.

Lo anterior, deja entrever unos puntos de fuga a las políticas que, cuyo análisis y descripción pueden resultar valiosos a la hora de comprender mejor los mecanismos de despliegue que intervienen en los contextos escolares como el caso particular de las perspectivas de las competencias científicas y de ciencia que movilizan los libros de texto y otros materiales educativos que por cierto, son asumidos por algunos maestros como el currículo a desarrollar, replicando de esta manera las nociones de ciencia, tecnología, innovación que el grupo de autores plasma en dichos dispositivos. Esta línea de investigación puede posibilitar aportes a futuros ajustes o formulaciones de políticas en educación científica que tenga en cuenta el impacto discursivo de estos dispositivos en las comprensiones de lo que es las ciencias.

4. Conclusiones

En el primer capítulo, se han enunciado algunas tensiones y conciliaciones entre intereses y lugares de poder, a partir de la visualización de los procesos de constitución y traducción de la política educativa colombiana donde se aborda la ciencia escolar desde la perspectiva del desarrollo de competencias científicas. Siguiendo a Latour (2008 P. 168), este ejercicio inicio comprendiéndolas, como concepto múltiple al que se le ha permitido desplegarse y acomodarse a la diversidad de posturas conceptuales, de interés y perspectivas sobre la ciencia y su educación, y que por lo tanto ha sido asistido desde distintos puntos de vista, antes de unificarse en una etapa posterior.

Lo anterior implicó comprender que los lugares desde donde se habla de las competencias científicas, impactan la forma como se despliega este concepto y se pone a circular por prácticas sociales concretas y conectadas como por ejemplo, las nociones sobre este discurso que los organismos internacionales movilizan a través de instrumentos de medición que impactan las políticas; pero a su vez, las políticas ponen a circular el concepto mediante normatividades y proyectos que impactan el currículo, el currículo por su parte es el dispositivo mediante el cual se traduce el concepto de la política a las interpretaciones e intereses de los maestros, los maestros desde lugares como los sindicatos y las asociaciones gremiales interpelan y son interpelados para que sean opositores de la política, los grupos de investigación y los académicos, mediante tecnologías literarias, apoyan o interpelan las políticas, desde su lugar de expertos con intereses que se sitúan en la necesidad de representación pública de sus objetos de conocimiento alrededor de la educación científica.

De esta manera, se encontró que en el escenario académico produce un despliegue diverso de conceptualizaciones alrededor del concepto de competencia científica, en cuanto a posturas pedagógicas, didácticas, ideológicas y epistemológicas, mientras que en el escenario ministerial, se usan a la vez las múltiples nociones que tanto la academia como los organismos internacionales producen, adoptando elementos de cada postura sin sentar una propia.

Esta configuración difusa y frágil de las competencias científicas en la política educativa ha incentivado las interpelaciones por parte de actores de la academia y los grupos de maestros y maestras, que se han manifestado públicamente en torno a este asunto, demandando del MEN la movilización de la academia para generar las condiciones que permitirán elaborar un constructo teórico consistente y viable de desarrollar por los agentes educativos, que no desconociera las implicaciones de este enfoque en las prácticas escolares, la pertinencia que puede tener este discurso en la enseñanza de las ciencias y la coherencia con las anteriores políticas educativas, entre otros aspectos.

Por otra parte, se identificó que las políticas educativas han sido movilizadas por el discurso de la evaluación de carácter comparativo, las cuales han sido diseñadas e implementadas en nombre de la calidad educativa y de paso han definido, seleccionado y legitimado los saberes de la ciencia escolar que han de tenerse en cuenta en el proceso escolar. Se encuentra entonces, que lo que prima en las decisiones tanto administrativas como legislativas en el ensamblaje de este concepto en la política educativa es el interés por responder a exigencias de carácter político internacional, derivadas de la implementación de modelos de desarrollo económico.

Ante esta situación, las interpelaciones dadas por los actores académicos, así como los grupos de maestros y maestras resultan insustanciales ante las prescripciones de los Estándares básicos de competencias por parte del MEN, sobre todo porque al interior del ensamblaje ministerial se le intenta dar consistencia a tales decisiones a partir de otros académicos que "convertidos al modelo" sustentan sus bondades, de modo que se legitima y se pone a circular, aun con los vacíos ya enunciados anteriormente.

La mirada al escenario público de las competencias científicas, donde participa el MEN siendo demandado por organismo internacionales y es interpelado por los actores nacionales, me permitió concebirlo como un asunto de preocupación pública que valía la pena ser analizado en su ensamblaje “privado” e indagar sobre quiénes y cómo participaron en este interés al interior de esta institución como lo ha permitido las perspectivas de los Estudios Sociales de las Ciencia. De este modo, en el segundo capítulo describo como se abordaron los diversos intereses en su ensamblaje público, como se negaron o solaparon las tensiones cuando existieron intereses diversos, quiénes fueron y cómo se presentaron los portadores acreditados

de conocimiento epistémico y operativo en torno a las competencias científicas, cuáles fueron las formas de representación y materialidad de este ensamblaje, entre otros asuntos, que desde el mero análisis documental, podrían concebirse como tensiones naturales, normales y auténticas de un proceso de construcción de política pública.

En el escenario público, encontré que el testimonio del MEN se mostraba compacto, homogéneo y objetivado, lo que no coincidía con la mirada que como servidora pública e implicada en este ensamblaje desde su segundo ciclo de objetivación, yo tenía de las practicas burocráticas y operativas que se daban en la privacidad de este escenario, donde se negaban las fragilidades y confusiones de este discurso, pero además se invisibilizaban a aquellos actores que como en mi caso, intentaban poner en evidencia dichos vacíos conceptuales y operativos.

Lo anterior me motivó en la búsqueda de visiones más abarcadoras para la comprensión de las prácticas y ensamblajes al interior del MEN, que transcendieran la institucionalidad y el totalitarismo objetivista".

Es así como, me implico en la búsqueda de formas para *mirar diferente* el escenario ministerial y lograr des-compactarlo. Esto a partir de la posibilidad y reconocimiento que me da la experiencia de trabajar al interior de este escenario y pasar de la descripción pública al análisis del ensamblaje privado, agudizando la mirada sobre la Dirección de Calidad, en sintonía con lo propuesto HARAWAY (1995) sobre una objetividad del conocimiento desde la perspectiva local situada.

De esta manera, encuentro que para logar el frágil ensamblaje privado de las competencias científicas en el MEN, se habían llevado a cabo procesos como los descritos por Shapin y Shaffer (1985) para explicar el trabajo de Boyle entorno a la bomba de vacío y decidí hacer una apropiación y uso de su instrumental teórico como orientación metafórica en el análisis de este ensamblaje privado. Mediante estas tecnologías de objetivación pude dar cuenta de cómo se fue configurando el interés de ensamblar epistemológicamente las competencias científicas y posteriormente, la intensión se movió a hacer el ensamblaje operativo o de apropiación de las mismas. Por supuesto, el análisis situado de estos ensamblajes, me permitió comprender que no fue tan objetiva y limpia la disposición de estas tecnologías. Por el

contrario en su andamiaje y despliegue acontecieron tensiones, negociaciones, fachadas para lograr salir con el testimonio público ministerial.

Al final de mi rastreo y análisis, exhorto a la comprensión de esta propuesta para la educación científica como un artilugio político, que debe ser abordado desde los ESC con una mirada que trascienda su identificación como mera controversia, de modo que sea posible problematizar el papel que en países como Colombia tiene la institucionalidad y alcance ministerial, desde su frágil y confuso poder, buscando generar asuntos de interés público en el campo de la ciencia y la tecnología y la educación; pero incluso para generar espacios de maniobra local, que puedan vincular perspectivas desde los asuntos de cuidado en la ciencia y la tecnología.

Lo anterior, está relacionado con mi encuentro con tensiones privadas del ensamblaje que generaron puntos de fuga a las intenciones de objetivación y divulgación del discurso de las competencias científicas. Éstas afianzaron en mayor medida, las diversas, frágiles y confusas traducciones y por su puesto la configuración de las competencias científicas como un concepto múltiple cuyo ensamblaje no está completo aún, en especial si no se tiene en cuenta la diversidad de traducciones e inscripciones que los actores locales y situados en la pequeña escala configuran de ellas.

A. Anexo: Relato libre y personal

Este anexo consiste en el relato personal que construí, para recoger mi experiencia desde el pensar, sentir y actuar en mi trabajo como servidora pública en el ensamblaje operativo de las competencias científicas al interior del Ministerio de Educación Nacional.

La mirada sobre el propio trayecto: un encuentro con mi punto de vista sobre la controversia que estudio.

Sonia Vallejo Rodríguez.

Yo llego a la dirección en el año 2009, para apoyar el desarrollo de programas y proyectos que tenían el propósito de desarrollar las competencias científicas. En ese entonces, se acababa de conformar el programa para el desarrollo de competencias básicas con algunos profesionales que hacían parte antes del programa de formación docente, pero que eran especialista en ciencias sociales, matemáticas, lenguaje y ciencias naturales. Casi todos ya habían trabajado allí, solo mi compañera de competencias científicas y yo éramos nuevas. Se nos encomienda entonces hacernos cargo del Proyecto Expediciones Botánicas SXXI, que tenía como pretexto la conmemoración de la expedición botánica en homenaje a José celestino Mutis en el Marco de la celebración del Bicentenario.

La sensación era que nadie nos daba razón de lo que teníamos que hacer, sabíamos que el proyecto tenía un gerente y que el Programa al que hacíamos parte, tenía una coordinadora que aun no conocíamos, pero debíamos apoyar el desarrollo del proyecto.

Recuerdo que una de las primeras tareas que me pusieron era clasificar 500 páginas y sitios web que servirían como recursos de apoyo a los docentes y estudiantes para que elaboraran sus proyectos. Me pidieron que dicha clasificación fuera por competencias científicas, y que además se discriminara allí para qué niveles era adecuado dicho recurso. Por su puesto, dije que haría la tarea, sin saber en ese momento nada de las tales competencias. Mi pensar era que si yo había sido contratada por el MEN, para asesorar el asunto de las competencias científicas, no debía yo decir de primer plano que no tenía ni idea de lo que estas eran, mi reto fue entonces, ponerme a estudiar las nombradas competencias científicas que, según pensaba en aquel momento, el Ministerio tendría bien explicadito en un documento de tantos que ha publicado.

Me cuestionaba entonces, porque yo, siendo una profe de ciencias naturales, que se había desempeñado cuatro años en la práctica educativa, haciendo diseño y planeación curricular, que había investigado por seis años con la Universidad Formadora de "los mejores profesores del país", la UPN, y que había sido seleccionada entre tanta gente que se había presentado al cargo del MEN… no sabía que eran las competencias científicas y menos que era en su conjunto las competencias básicas.

Ahora puedo entender que mi actitud es la que asumen la gran mayoría de maestros a los que les toca decir que planean, gestionan y desarrollan sus prácticas educativas en el marco de esta política, pero no tienen claridades, bien sea porque no las han buscado o porque no las han encontrado, sobre las competencias científicas.

Volviendo al relato de cómo salí de mi primer tarea, busque por internet en la página del ministerio, un documento que me hablara de las famosas competencias científicas, y no encontré nada concreto, y llamo concreto al documento que esperaba encontrar en ese momento, donde las definieran, las clasificarán y dirán pautas de cómo trabajarlas en el aula, al fin y al cabo, el Ministerio… era el Ministerio, debía decir que hacer con eso que había puesto como normatividad y política en ese momento.

Pues para mi desgracia, busque y no encontré más allá de documentos y presentaciones en power point, donde hablaban de lo importante que era desarrollarlas, pero no enunciaban nada concreto de lo que yo esperaba.

Luego me entere que existía una oficina de referentes y evaluación, donde me encontré con la subdirectora de Referentes y Evaluación y su coordinador de la sección de referentes, los reconocí en seguida, pues ellos dos habían estado en un evento organizado por la asociación de los colegios del norte explicando el asunto de los referentes para la calidad educativa y su relación con los resultados en los últimos años en las pruebas nacional: las pruebas saber. Mi flash back, entonces me hace entender que en aquella conferencia a la que llegue tarde y en la que todos mis colegas docentes estaban muy alterados, era uno de

esos espacios donde el Ministerio explica la importancia de ese "nuevo discurso" y da razones del porque se debe mejorar en las pruebas.

Inmediatamente les pregunte que si existía un documento orientador que me permitiera hacer la tarea de clasificación de recursos educativos a la luz de lo que el MEN propone sobre las competencias científicas, el señor me regalo un librito: Los estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas y ciencias, y me explico que este es el referente para la planeación, selección de materiales, evaluación, etc…

Me fui muy contenta a leerlo y encuentro una malla curricular que me dice por grupos de grados una serie de temas, procedimientos y actitudes que los estudiantes debían saber hacer en su trayecto por la escuela. Pero no me decía la lista de competencias científicas que debían desarrollar los niños. Un poco desanimada, busque mi compañera, Gina Calderón, de la subdirección de referentes y evaluación para comentarle muy apenadamente lo que me estaba sucediendo, ella me dice: "no te angusties mi niña, el MEN aún no ha definido cuales son las benditas competencias científicas, yo te sugiero trabajar con el marco teórico del ICFES, con el que ellos hacen las pruebas y donde si tienen la definición y listado". Me envió el documento y fue desde este referente donde puede hacer mi papel de asesoría.

Narro este acontecimiento, porque justamente es desde él, que inicia mi angustioso interés por conocer porque el MEN, aunque en su política propone la educación por competencias, aún no ha desarrollado su apuesta epistémica, ni pedagógica en torno a este discurso, a pesar de su gran despliegue de estrategias sociales como los proyectos Expediciones Botánicas SXXI e Historia Hoy que buscaban por un lado movilizar a la comunidad educativa entorno al desarrollo de competencias científicas a través de nuevas expediciones botánicas que ejemplificaban formas alternativas de investigar los asuntos del bicentenario desde las realidades locales, así como generar una reflexión sobre la enseñanza – aprendizaje de las ciencias en el país.

Desarrollo entonces mi labor de apoyo al Proyecto Expediciones Botánica, el cual se queda sin gerente en su última fase de acompañamiento y en la fase de evaluación y la coordinadora del Programa de competencias básicas al que está suscrito el proyecto también se retira. Esta condición exige que yo asuma roles de direccionamiento del proyecto, lo que me da la posibilidad de conocer más de cerca de los trabajos que hacen los profesores en sus proyectos de aula y los estudiantes a través de sus herbarios virtuales y estrategias de arborización escolar.

Este acercamiento me hizo cuestionar sobre la relación del propósito del Proyecto en cuanto al desarrollo de competencias científicas a través del pretexto de la botánica como recurso pedagógico y los trabajos que estaban llegándonos de todas partes del País. ¿Sería que tanta inversión presupuestal en aquella estrategia estaba cumpliendo su objetivo? ¿Cómo el Proyecto daba las luces que los referentes de política no tenían? ¿Si yo orientaba el proyecto y no creía tener claro el asunto de las competencias científicas, cómo los maestros si?

Ahora bien, el proyecto se ejecutó a través de la contratación de cinco universidades que tenían programas de formación de docente en ciencias naturales (La universidad Pedagógica Nacional, la Distrital Francisco de Paula Santander, la Universidad del Valle, la Industrial de Santander y la Universidad de Nariño), éstas se postularon para asesorar al ministerio en el proyecto que tenía como misión fortalecer las competencias científicas de los estudiantes a través de un concurso de méritos, lo que quiere decir que fueron "las mejores entre muchas" que se presentaron. Lo más curioso es que todas tenían a su vez nociones diferentes respecto a las competencias científicas y a la educación científica, era como si hubiesen aplicado por ganar el proyecto sin saber o estar convencidos de los asuntos políticos que allí se movilizaban, de hecho en las reuniones no mostraban ningún problema con el asunto, los temas que se discutían eran operativos, pero me di cuenta que cada uno hacia la estrategia de formación docente y movilizaban el discurso que quisieran y como se les ocurriera.

Ante esto, pienso que las universidades actúan como interpeladores en algunos casos y en otros como ejecutores u operadores de la misma política que interpelan, siempre estando en una zona de confort que les da el status de académicos, pero que no

aporta en nada a las claridades que una institución como el ministerio debería tener. Al ministerio no le corresponde la construcción del cuerpo de conocimientos que circula en sus políticas, es responsabilidad ética y política de la academia aportar en estas reflexiones que podrían fortalecer una gestión pública más eficiente.

Volviendo a mi relato, en medio de estas angustiosas preguntas me piden que coordine todo el proyecto y me dan la "libertad" para hacer la planeación en términos de acciones y de presupuesto. El marco de este acontecimiento es el último año donde Cecilia María Vélez ejerce como ministra, por lo que me solicitan además que tenga en cuenta un proceso de evaluación del Proyecto para mostrar en los resultados que debía entregar la Ministra.

Sin embargo, tomo la decisión de buscar otras formas de "valorar" el proceso ocurrido con el Proyecto, convenciendo a mis jefes que no fuese una evaluación donde se contrate a una universidad u otro operador para que analizara el impacto a partir de las cifras, que por cierto, eran muy alentadoras para lo que quería la ministra en sus memorias, sino que indagáramos más sobre cómo fue "impacto las prácticas educativas". No obstante, a esta indagación de impacto subyacían mis preguntas silenciosas sobre qué pasa con las competencias científicas desde las lentes de los maestros.

Me aprueban el plan de acción y emprendo la búsqueda de un equipo conformado por personas naturales que a mi modo de ver, tuvieran la experiencia y los "ojos" para poder preguntar, contrastar y analizar estas, mis preguntas, desde el conocimiento presencial de las experiencias educativas de estos maestros que se aventuraron a trabajar en el proyecto. Cabe aclarar que aunque el Proyecto Expediciones Botánicas fue de orden nacional, no hubo tiempo ni presupuesto para conocer y evaluar los proyectos desde lo que ocurría en la realidad. Este proceso de evaluación se hizo desde los documentos y demás evidencias que los participantes ponían en la plataforma virtual del Proyecto, así que, valía la pena en esta ocasión visitarlos y conocer sus trabajos en un contexto más real.

En este momento coyuntural de planeación, se empieza a cuestionar al interior de la Dirección de calidad el hecho de que el programa estuviese haciendo "mega proyectos" para el desarrollo de competencias y en particular la subdirectora de referentes y evaluación, Heublyn Castro, empieza a cuestionar directamente si, tales inversiones, a pesar de tener pretextos educativos bonitos, estaban aportando a la transformación de las prácticas educativas, y más grave aún, cuestionaba cuales eran las tales competencias científicas que a través de esos proyectos se estaban desarrollando.

Es muy difícil sentir que el trabajo que uno realiza está siendo cuestionado, allí hay unos apegos a lo que no es propiamente de uno, sino hace parte de una apuesta de país. En ese sentido, yo defendía el trabajo desarrollado en el marco del proyecto, pero en mi interior sabía que ella tenía razón. Lo que yo no compartía con ella, era qué siendo una jefe, que en su momento, tuvo el poder para ayudar a tomar la decisión de que se hiciera claridad sobre este asunto de las competencias en la política, ahora refutaba sobre lo que ya se había hecho. Era como si quisiera librarse de la responsabilidad de que todo un ministerio hubiese tomado decisiones con tan poca consistencia.

El equipo de competencias confrontó entonces a la Directora de calidad y a la Subdirectora de competencias, advirtiéndole que efectivamente en los referentes no aparecía concretamente cuales eran estas competencias, que debíamos iniciar unos procesos de clarificación de este asunto, pues en muchos casos operábamos desde el marco del ICFES sin hacerlo explícito. La respuesta que nos da la directora es que eso ya se había resuelto hace mucho tiempo, que no teníamos por qué estar nuevamente en esas discusiones, que lo que debíamos hacer era desarrollar programas para que los profesores supieran "como" desarrollarlas, que para eso estábamos nosotros allí. Que no entendía porque estábamos preguntando eso.

Me tomo entonces, el trabajo con otras compañeras del equipo de revisar cuales eran las funciones del Programa de competencias para saber cómo planear más allá de la interpretación que cada una de las jefes tenía sobre nuestra labor y encontramos que en la resolución del decreto 1502 del 2009 se estipula que

nosotros, más allá de hacer programas para el desarrollo de competencias, debíamos generar orientaciones tanto a las dependencias del Ministerio como al resto del sector respecto a estrategias que desearán emprender para desarrollar competencias, en mi caso científicas.

¡Vaya problema! ¿Nosotros orientando sobre algo que, por lo menos yo, llevaba casi dos años buscando? Pero ¿eso no le corresponde a la subdirección de referentes y evaluación? Si la política indica una educación científica por competencias, ¿porque la subdirección de referentes no hace estas orientaciones?

Lo único que habíamos hecho eran proyectos grandes de movilización, donde movilizábamos quien sabe qué, pero… eso hacíamos. Entonces la alternativa era conocer, que habían hecho los profes con este asunto de las competencias científicas, a ver si ellos le daban algo de claridad al Ministerio, ya que los "expertos académicos" no habían querido salir de su zona de confort y critica. Es así como decido que, al menos en el equipo de competencias científicas, emprendiéramos el proceso de Sistematización de Prácticas Educativas desarrolladas en el marco del Concurso Expediciones Botánicas SXXI, buscando aprender de todo lo acontecido en el proyecto y construir conocimiento "propio" entorno a lo que no se encuentra de las competencias científicas, caracterizando el saber que se deriva de las prácticas pedagógicas en relación con el desarrollo de competencias científicas, como aporte al desarrollo de orientaciones pedagógicas y didácticas en la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales en Colombia, que era la nueva demanda.

Las preguntas, mis preguntas, que orientan este proceso son: ¿Cómo han sido las prácticas educativas en el marco del Concurso Expediciones Botánicas SXXI?, ¿Qué imagen de ciencia configuran las prácticas de los maestros que desarrollan competencias científicas?, ¿Cómo se establece la relación entre la escuela y la comunidad?, ¿Cuál es el nivel de actualización respecto al saber disciplinar?, ¿Cómo se configura estas propuestas didácticas de los maestros?, y las que más me interesaban… ¿Cómo articulan los discursos del Ministerio de Educación Nacional (MEN) con relación al tema de competencias?, ¿Qué caracteriza los procesos de evaluación en estas prácticas pedagógicas? y si a través del proyecto ¿se desarrollan competencias científicas?

Este ejercicio yo lo veo como una oportunidad de construcción colectiva donde quería que aparecieran diversas voces, la de nosotros como profesionales del MEN, la de los maestros que participaban en nuestros proyectos, y la de los investigadores que ayudarían a recuperar el saber de la experiencia vivida, que era lo único concreto que teníamos ante tanta confusión discursiva que el deber ser de la política exponía.

Después de este ejercicio de sistematización de prácticas educativas me queda como resultado algunas reflexiones:

Las prácticas educativas no cambiaron por el proyecto del Ministerio, pero éste si sirvió como una plataforma para que los maestros mostraran lo que hacen desde sus clases de ciencias naturales, con una gran diversidad de propuestas novedosas.

Respecto a la imagen de ciencia que configuran dichas prácticas pedagógicas, es una ciencia que aún sigue parámetros heroicos, que es buena, necesaria para los estudiantes y a la que no se vincula necesariamente con una construcción social.

Sin embrago, esta ciencia, o la posibilidad que hay desde la escuela de comportarse o de replicar lo que hacen los científicos, es asociada a la posibilidad de reflexionar y aprender a sentar posturas críticas que van más allá de adquirir los conceptos que los científicos elaboran.

En ese sentido, el conocimiento científico se desborda "al servicio de todos los campos de saber" sobre todo en aquellas acciones que les va a permitir a los estudiantes mantener su entornos desde reflexiones que llevan al conocimiento, valoración y conservación de su entorno.

También es interesante, como el conocimiento científico es desdoblado al conocimiento científico escolar, donde se entreteje con los conocimientos ancestrales, populares, locales haciendo que se reconozcan esas otras formas de saber cómo fuentes valiosas de aprendizaje para la vida y que, a diferencia

de las esferas académicas, ellos no lo ven como rivales sino como complementarios.

En cuanto a la forma cómo se articulan a las prácticas educativas de la educación científica escolar los discursos del Ministerio respecto a las competencias científicas, ocurre algo muy interesante. Cuando se les pregunta por el enfoque, los maestros hablan con mucha seguridad, pero fácilmente pueden llamarlo de otra manera, es como si a ellos no les interesara la controversia o dificultad que hay con el concepto o mejor con la definición, para instaurarse en lo al parecer realmente les ocupa, la reflexión desde la mirada compleja del aula desde las interacciones que allí suceden con el conocimiento científico.

Si yo esperaba que los maestros enunciaran la lista de competencias, o que al menos desde lo que dijeran pudiéramos en el ministerio sacar por democracia participativa aquellas que podrían ser… no lo logre, pero si pude comprender porque es más interesante que lograr definir o cerrar esta controversia, analizar la riqueza de la multiplicidad en las comprensiones de este concepto en la educación científica.

Seguramente a través del proyecto se desarrollan competencias científicas, no mis competencias científicas o las del ICFES, o las que no ha mencionado el MEN, sino las que desde el conocimiento local cada maestro o grupo de maestros considera responsable abordar para que sus estudiantes sean mejores seres humanos.

B. Guía temática para entrevistas

Los siguientes formatos contienen los ejes que orientaron las conversaciones con las cinco ex funcionarias del MEN y la maestra del distrito.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAESTRIA EN ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA
TESIS: "*La mirada sobre el propio trayecto: privilegio de la perspectiva parcial al estudiar las Competencias Científicas naturales en el Sistema Educativo Colombiano*"

PROTOCOLOS DE ENTREVISTAS

Entrevistada: Mónica López Castro **Cargo:** Ex – Directora de calidad de Educación Preescolar Básica y Media **EJE TEMATICO**	**PREGUNTAS**
Perspectiva parcial (situando el quehacer)	¿En qué consistió su trabajo como Directora de Calidad? ¿Qué tareas implicó este cargo?
	¿Qué significó ser directora de calidad de educación preescolar básica y media?,
	Dentro de estas tareas que enuncia, ¿cuales tenían que ver con el tema de las competencias y en particular, con las competencias científicas?
Competencias Científicas: configuración de la política	Desde su trabajo ¿Cuándo considera usted que empezó a ser importante hablar de de competencias científicas?
	Desde su quehacer ¿Qué momento o momentos fueron significativos en el abordaje de las competencias científicas en la dirección?
	Describa mediante un ejemplo cómo su trabajo aportó a la configuración de dicho tema en la Dirección de Calidad.
	¿Cómo ese trabajo que ud. Hizo en el MEN se relaciona con una cierta idea de ciencia en la escuela?
	En dicha configuración, ¿Cómo se pensaba la relación con la escuela?
Las Controversias en las competencias científicas	Desde la dirección de calidad, ¿qué personas o actores eran importantes para el trabajo de las competencias científicas? ¿Quienes participan en dicha construcción?
	¿Identificó usted algunas diferencias en las formas de comprender este enfoque en la dirección de calidad? Siendo directora de calidad, ¿cómo trabajo con dicha diversidad?
Movilización social de las competencias científicas	Desde la dirección de calidad ¿Qué estrategias había para que las competencias científicas llegaran a la sociedad?

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAESTRIA EN ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA
TESIS: "*La mirada sobre el propio trayecto: privilegio de la perspectiva parcial al estudiar las Competencias Científicas naturales en el Sistema Educativo Colombiano*"

PROTOCOLOS DE ENTREVISTAS

Entrevistada: Houblyn Castro Valderrama **Cargo:** Subdirectora de Referentes y Evaluación de la Calidad Educativa **EJE TEMATICO**	**PREGUNTAS**
Perspectiva parcial (situando el quehacer)	¿En qué consiste su trabajo como subdirectora de Referentes y Evaluación de la Calidad Educativa? ¿Qué tareas implica este cargo?
	Dentro de las tareas que enuncia, ¿cuales tienen que ver con el tema de las competencias científicas o en las competencias en ciencias naturales?
Competencias Científicas: configuración de la política	Desde su trabajo en la subdirección ¿Cuando considera usted que se empezó a hablar de de competencias científicas?
	Desde su quehacer ¿Qué momento o momentos han sido significativos en el abordaje de las competencias científicas en la subdirección?
	Describa mediante un ejemplo cómo su trabajo aportó a la configuración de dicho tema en la Dirección de Calidad. En dicha configuración, ¿Cómo se piensa la relación con la escuela?
	¿Cuál es la intencionalidad, apropósito de la ciencia en el país, de hablar de competencias científicas en la subdirección?
Las Controversias en las competencias científicas	Desde la subdirección, ¿qué personas o actores han sido importantes para el trabajo de las competencias científicas? ¿Quienes participan en dicha construcción?
	A propósito de su trabajo en la subdirección ¿ha identificado algunas diferencias en las formas de comprender las competencias científicas ¿Cómo trabaja con dicha diversidad?
Movilización social de las competencias científicas	Desde la subdirección de referentes y evaluación ¿Qué estrategias hay para que las competencias en ciencias naturales lleguen a la sociedad?

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAESTRIA EN ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA
TESIS: "*La mirada sobre el propio trayecto: privilegio de la perspectiva parcial al estudiar las Competencias Científicas naturales en el Sistema Educativo Colombiano*"

PROTOCOLO DE ENTREVISTA

Entrevistada: María Clara Ortiz **Cargo:** Ex – Subdirectora de Fomento de competencias **EJE TEMATICO**	**PREGUNTAS**
Perspectiva parcial (situando el quehacer)	¿En qué consistió su trabajo como subdirectora de fomento de competencias? ¿Qué tareas implicó este cargo?
	¿Qué significó ser subdirectora de fomento de competencias?,
	Dentro de estas tareas que enuncia, ¿cuales tenían que ver con el tema de las competencias y en particular, con las competencias científicas?
Competencias Científicas: configuración de la política	Desde el trabajo que realizaba ¿Cuando considera usted que empezó a ser importante hablar de competencias científicas?
	Desde su quehacer ¿Qué momento o momentos fueron significativos en el abordaje de las competencias científicas en la subdirección?
	Describa mediante un ejemplo cómo su trabajo aportó a la configuración de dicho tema en la subdirección.
	¿Cuál es la intencionalidad, apropósito de la ciencia en el país, de hablar de competencias científicas en la subdirección?
	En dicha configuración, ¿Cómo se pensaba la relación con la escuela en la subdirección?
Las Controversias en las competencias científicas	¿Qué personas o actores eran importantes para el trabajo de las competencias científicas en la subdirección? ¿Quienes participaron en dicha construcción?
	¿Identificó usted algunas diferencias en las formas de comprender este enfoque en la dirección de calidad? Siendo subdirectora, ¿cómo trabajo con dicha diversidad?
Movilización social de las competencias científicas	Desde la subdirección ¿Qué estrategias había para que las competencias científicas llegaran a la sociedad?

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAESTRIA EN ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA
TESIS: "*La mirada sobre el propio trayecto: privilegio de la perspectiva parcial al estudiar las Competencias Científicas naturales en el Sistema Educativo Colombiano*"

PROTOCOLO DE ENTREVISTA

Entrevistada: Gina Calderón Rodríguez **Cargo:** Profesional especializado - Subdirección de Referentes y Evaluación de la calidad **EJE TEMATICO**	**PREGUNTAS**
Perspectiva parcial (situando el quehacer)	¿En qué consistía el trabajo que usted hacia como profesional especializado de la subdirección de referentes y evaluación? ¿Qué tareas implicó este cargo?
	Dentro de estas tareas que enuncia, ¿cuales tenían que ver con el tema de las competencias y en particular, con las competencias científicas?
Competencias Científicas: configuración de la política	Desde el trabajo que realizaba ¿Cuando considera usted que empezó a ser importante hablar de competencias científicas?
	Desde su quehacer ¿Qué momento o momentos fueron significativos en el abordaje de las competencias científicas en la subdirección de referentes y evaluación?
	Describa mediante un ejemplo cómo su trabajo aportó a la configuración de dicho tema en la subdirección.
	¿Cuál es la intencionalidad, apropósito de la ciencia en el país, de hablar de competencias científicas en la subdirección?
	En dicha configuración, ¿Cómo se pensaba la relación con la escuela en la subdirección?
Las Controversias en las competencias científicas	¿Qué personas o actores eran importantes para el trabajo de las competencias científicas en la subdirección? ¿Quienes participaron en dicha construcción?
	¿Identificó usted algunas diferencias en las formas de comprender este enfoque en la dirección de calidad? Siendo subdirectora, ¿cómo trabajo con dicha diversidad?
Movilización social de las competencias científicas	Desde su trabajo anterior ¿Qué estrategias se hacían para que las competencias científicas llegaran a la sociedad?

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAESTRIA EN ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA
TESIS: "*La mirada sobre el propio trayecto: privilegio de la perspectiva parcial al estudiar las Competencias Científicas naturales en el Sistema Educativo Colombiano*"

PROTOCOLO DE ENTREVISTA

Entrevistada: Cenaida Fajardo Rodríguez **Cargo:** Docente de Establecimiento Educativo – Ganadora de estrategia de movilización nacional de competencias científicas.	**PREGUNTAS**
EJE TEMATICO	
Perspectiva parcial (situando el quehacer)	Como mujer, maestra y en particular maestra de ciencias ¿Quién es Cenaida Fajardo?
	¿En qué consistió el trabajo que usted hizo como profesora de ciencias naturales en el concurso expediciones Botánicas SXXI ¿Qué tareas implicó trabajar en este proyecto?
	Dentro de estas tareas que enuncia, ¿cuales tenían que ver con el tema de las competencias y en particular, con las competencias científicas?
Competencias Científicas: configuración de la política	Desde el trabajo como docente ¿Cuando considera usted que empezó a ser importante hablar de competencias científicas?
	Describa mediante un ejemplo cómo su trabajo aportó a la configuración de las competencias científicas en su institución educativa.
	Desde su quehacer como docente de ciencias naturales ¿Cómo dialoga la política educativa con la cotidianidad de la escuela? Tenga en cuenta aspectos como la práctica pedagógica, la cultura escolar y el impacto en el currículo.
	¿ Hablar de competencias científicas ha cambiado las ideas de ciencia en su práctica pedagógica?
	¿Identifica usted algunas diferencias en las formas como otros profesores comprenden las competencias científicas en su institución educativa? ¿Cómo trabaja con dicha diversidad?
Movilización social de las competencias científicas	Desde su práctica pedagógica ¿Cómo se desarrollan las competencias científicas en su quehacer? ¿Qué estrategias utiliza?
	¿Su trabajo cumple algún papel en la configuración de las competencias científicas en su institución educativa?

Bibliografía

Fuentes teóricas

ÁLVAREZ, M. P. (2009). El desarrollo de competencias científicas a través de una experiencia de introducción de la historia de las ciencias y las técnicas en el aula. Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Cie. *Enseñanza de las ciencias*, 2186-2192.

ARTETA, J. C. (2002). Los maestros en relación con el desarrollo de competencias científicas. Ponencia en encuentro iberoamericano de colectivos y redes de maestros que hacen investigación en la escuela. *Magisterio, 3*.

ARTETA, J. F. (2003). Competencias en el aula: Una mirada a las prácticas de enseñanza desde los maestros de ciencias experimentales. *TEA*.

ATEHORTÚA, A. (2012). El Banco Mundial y las políticas educativas en Colombia. *Simposio internacional de Pedagogía - Humanidades y Educación. Escuela y pedagodía transforadora.*

BACH, A. (2010). Un giro de 180 grados: Expoeriencia y conocimiento. En A. BACH, *Las voces de la experiencia. El viraje de la filosofía femienista.* . Buenos Aires: Biblos.

BANCO MUNDIAL. (2008). *sitesources.wordlbank.org*. Recuperado el 10 de 05 de 2013, de sitesources.wordlbank.org: http://sitesources.wordlbank.org/EXTLACREGPEDUINSPA/Resources/EDUCACIONENCOLOMBIA.pdf

BUSTAMANTE, G. (2001). La competencia linguística, ideológica y comunicativa, a propósito de la evaluación en Colombia. . En SOCOLPE, *El concepto de competencia: Una mirada interdisciplinar*. Bogotá: Alejandría.

CEPAL - UNESCO. (1992). *Educación y conocimento. Eje de la transformación productiva con equidad.* Santiago de Chile.

CHAMIZO, J. I. (2007). Enseñanza de las ciencias. Perspectivas iberoamericanas. Evauación de las competencias de pensamiento científico. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales.*(51).

CHONA, G. ,. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en la aula? *TEA*(20).

COLL. Cesar. Las competencias en la Educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. Revista. Aula de innovación educativa. N°161. Sin fecha. Tomado el 22 de enero de 2014 de: file:///C:/Users/hp/Downloads/C%C3%A9sar%20Coll%20Las%20competencias.pdf

CUERVO, C. M. (2009). Análsis de la reforma educativa en la educación secundaria en México e implicaciones del nuevo plan de estudios en la materia de ciencias. *3*(1).

DANE. (2013). *Guía para diseño, construcción e interpretación de indicadores*. Bogotá.

DE ZUBIRÍA, S. (2001). La mala pedagogía se hace con buenas intenciones. En *El concepto de competencias II: Una mirada interdisciplinar*. (págs. 37-41). Bogotá: Alejandría.

DEL REY, Angelica. SANCHEZ Parga. Critica de la educación por competencias. Revista Universitas de ciencias sociales y humanas. UPS. Ecuador. N° 15 Julio. Diciembre 2011. pp 233- 246. Tomado el 22 de enero de 2014 de: http://universitas.ups.edu.ec/documents/1781427/1884570/1Res15.pdf.

DÍAZ DEL CASTILLO, A. O.-B. (abril / junio de 2012). Modest witnesses and invisible populations in media coverage of human genetics in Colombia. . *Interface, 16*(41), 451 - 467.

DÍAZ, M. (1990). De kla práctica pedagógica al contexto pedagógico. *Pedagogía y saberes*, 14-27.

Ed.. Buenos Aires: Manantial, 2008. 392 p.

FECODE. (05 de 2012). *www.tribunamagisterial.com*. Recuperado el 03 de 01 de 2013, de www.tribunamagisterial.com: www.tribunamagisterial.com/2012/05/carta-de-fecode-los-padres-de-familia.html

FONSECA, G. (2010). La implementación del enfoque didáctico de investigación dirigida y el desarrollo de competencias científicas. *II Congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología.*, (págs. 1-12). Cali.

GIL, D. y. (2006). ¿Cómo puede contribuir el proyecto PISA a la mejora de la enseñanza de las ciencias (y de otras áreas del conocimiento)? *Revista de Educación*, 295-311.

GÓMEZ, J. (2001). Competencias: Problemas conceptuales y cognitivos.Universidad Distrital. En SOCOLPE, *El concepto de competencia: una mirada interdisciplinar*. Bogotá: Alejandría.

GÓMEZ, J. (2004). Lineamientos pedagógicos para una educación por competencias. En SOCOLPE, *El concepto de competencias II: una mirada interdisciplinar*. Bogotá: Alejandría.

GRANÉS, J. y. (2005). *Isaac Newton, obra y contexto: una introducción.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

HARAWAY, D. (1995). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinvención de la naturaleza.* Madrid: Cátedra.

HARAWAY, D. (1997). *Testigo_Modesto@ Segundo_Milenio. HombreHembra©_ Conoce_Oncorratón®: Feminismo y tecnociencia.* Barcelona: UOC.

HERNÁNDEZ, C. (2005). ¿Qué son las competencias científicas? *Foro educativo nacional Competencias científicas*, (págs. 31-52). Bogotá.

IRAZO, J. (2012). *Reseña crítica del libro Leviathan and the air pump. Hobbes, Boyle and the experiemntal life.* Recuperado el 13 de 05 de 2012, de http://www.fes-web.org/uploads/files/res/res18/13.pdf

JASANOFF, S. (3 de junio de 2003). Breaking the Waves in Science Studies. *Social Studies of Science*(33), 389-400.

LATOUR, B. (1998). La tecnología es la sociedad hecha para que dure. En A. M. (eds.), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad.* (págs. 109-142). Barcelona: Gedisa.

LATOUR, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios sociales de la ciencia.* Barcelona: Gedisa.

LATOUR, B. (2008). Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría de actor red. 1a

LEITAO, P. A. (2009). La popularización de la ciencia y la tecnología: una revisión de la literatura. En: Tan lejos... tan cerca. articulaciones entre la popularización de la ciencia y la tecnología y los sistemas educativos en Colombia,. *Interciencia, 34*(11).

LÓPEZ, G. A. (1984). *La Cultura Escolar ¿Responsable del Fracaso?* Santiago de Chile: PIIE.

MARTÍNEZ, A. (2003a). *www.albertomartinezboom.com.* Recuperado el 06 de 11 de 2013, de www.albertomartinezboom.com: http://www.albertomartinezboom.com/escritos/libros/2003_Curriculo_y_Modernizacion.pdf

MARTÍNEZ, A. (2003b). *www.pedagogica.edu.co.* Recuperado el 05 de 11 de 2013, de www.pedagogica.edu.co: http://www.pedagogica.edu.co/storage/rce/articulos/44_05ens.pdf.

MOCKUS, A. C. (Julio de 1986). Conocimiento y comunicación en las ciencias y en la escuela. *Educación y cultura*(8).

OCDE. (2006). El programa PISA de la OCDE qué es y para qué sirve. En http://www.oecd.org/dataoecd/57/20/41479051.pdf. Oficina Regional de América Latina y el Caribe

ONU. ¿Qué es el desarrollo humano? Obtenido de: http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apc=aDa020081--&s=a&m=a&e=A&c=02008#.U1H1j-l8Ot8

PAPERMAN, P. (2011). La perspectiva del care: de la ética a lo político. En *El trabajo y la ética del cuidado.* (Escuela de estudios de género. Universidad Nacional de Colombia. ed.). La Carreta Social.

PÉREZ, T. (2009). Tan lejos...tan cerca. Articulaciones ente la popularización de la ciencia y la tecnología y los sistemas educativos en Colombia. *Interciencia, 34*(11).

PÉREZ, T. (Enero - abril de 2010). Aportes feministas a la educaicón popular: entradas para repensarpedagógicamente la popularización de la ciancia y la tecnología. *Educação e Pesquisa, 36*(1), 243-260.

PERRENOUD, P. (2012). *Cuando la escuela pretende preparar para la vida. ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes?* Bogotá: Magisterio.

POSADA, E. (1994). Apropiación social de la ciencia y la tecnología. (Colciencias, Ed.) *Misión ciencia, educación y desarrollo.*(3).

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. (1996). Colombia al filo de la oportunidad. Misión ciencia, educación y desarrollo. Colección documentos de la misión. Consejería presidencial para el desarrollo institucional. COLCIENCIAS. Tercer mundo editores. Bogotá.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DISTRITAL. (2001). *Orientaciones para promover el desarrollo de competencias básicas en la educación inicial.* Bogotá : CORPOEDUCACIÓN.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. (2008). *La Reforma Integral de la Educación Media Superior. Resumen ejecutivo.* México, D.F. .

SEVENHUIJSEN, S. (agosto de 2003). The place of care. The relevance of the feminist ethic of care for social policy. *The feminist theory., 4*(2), 179-197.

SHAPIN, S. S. (1985). *Leviathan and the air pump. Hobbes, Boyle and the experimental life.* Princeton: Pinceton University Press.

SOCOLPE. (2000). *El concepto de competencia: una mirada interdisciplinar.* Bogotá: Alejandría.

SOCOLPE. (2004). Lineamientos pedagógicos para una educación por competencias. EnSOCOLPE, *El concepto de competencias II. Una mirada interdisciplinar*. Bogotá: Alejandría.

TORRADO, M. C. (1998). *De la evaluación de aptitudes a la evaluación de competencias: aportes de la psicología a la reconceptualización del examen de estado.* Bogotá: ICFES.

UNESCO. (2009). *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales. Segundo estudio regional comparativo-SERCBCE-*. Santiago.

VARGAS, L. (enero-junio de 2010). De testigos modestos y puntos cero de observación: las incómodas intersecciones entre ciencia y colonialidad. *Tábula Rasa*(12), 73-94.

VASCO, C. (1985). Limite de la crítica del cientificismo en la educación. (Universidad Pedagógica Nacional, Ed.) *Revista colombiana de educación*(16).

WYNNE. BRIAN. (2004) ¿Pueden las ovejas pastar seguras? Una mirada reflexiva sobre la separación entre conocimiento experto-conocimiento lego. Revista colombina de Sociología. ISSN 0120-159X. No. 23·2004. pp. 109-157.

Fuentes Primarias

LEY GENERAL DE EDUCACIÓN. (8 de 2 de 1994). *Diario Oficial*(41.214).

MEN . (2009b). *Ficha Técnica Programa de competencias. Sistema Integrado de Calidad Educativa.* Bogotá : s.d. (Documento Interno).

MEN . (2010). *Sistematización de prácticas educativas en el marco del programa Expediciones botánicas SXXI. Programa para el desarrollo de competencias científicas.* Bogotá: s.d (Documento interno).

MEN . (2010c). *Orientaciones Pedagógicas para la Educación Física, Recreación y Deporte.* Subdirección de Referentes y evaluación. Bogotá: s.d

MEN. (2003a). *Articulación de la educación con el Mundo productivo: la formación de competencias laborales.* Recuperado el 04 de 2011, de www.mineducacion.gov.co: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85777_archivo_pdf.pdf

MEN. (2003b). *Revolución educativa. Plan Sectorial 2002 – 2006*. Obtenido de www.mineducacion.gov.co: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85273_archivo_pdf.pdf

MEN. (2006a).*Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas.* Subdirección de referentes y evaluación. Bogotá.

MEN. (2006b). *Plan decenal de educación 2006-2016*. Obtenido de www.plandecenal.edu.co

MEN. (2008). *Doc. No. 6 Educación para el trabajo y el desarrollo humano. Diseño y ajuste de programas de formación para el trabajo bajo el enfoque de competencias.* Bogotá.

MEN. (2009). *Decreto 5012 de 2009. Objetivo, estructura y funciones del Ministerio de educación Nacional.* . Bogotá .

MEN. (2009c). *Ficha Técnica Subdirección de fomento de competencias. Sistema Integrado de Calidad Educativa.* Bogotá: s.d. (Documento Interno).

MEN. (2010b). *Orientaciones Pedagógicas para la Educación Artística en Básica y Media.* Subdirección de Referentes y evaluación. Bogotá: s.d

MEN. (2010d). *Doc. N° 14. Orientaciones Pedagógicas para la Filosofía en la Educación Media.* Subdirección de Referentes y evaluación. Bogotá: s.d

MEN. (2010e). *Revolución educativa: Acciones y Lecciones 2002-2010.* Bogotá: s.d

MEN. (2011a). *Plan Sectorial de Educación 2011 – 2014..* Recuperado el 01 de 04 de 2012, de www.colombiaaprende.edu.co: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-327868_lecturas_9.pdf

MEN. (2011b). *Programa para la transformación de la calidad educativa.* Obtenido de www.mineducacion.gov.co: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-310661_archivo_pdf_guia_actores.pdf

MEN. Estándares curriculares, un compromiso con la excelencia. (2002). *www.mineducacion.gov.co.* Recuperado el 06 de 09 de 2013, de www.mineducacion.gov.co: http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87872.html

MEN. Ministerio de Educación Nacional. (2000). *Estándares para la excelencia en la educación: Estándares curriculares para las áreas de matemáticas, lengua castellana y ciencias naturales y educación ambiental para la educación preescolar, básica y media.* Bogotá.: Documento de estudio.

Entrevistas, relatos y comunicados de prensa

MEN. Entrevista: *Debate con cuatro destacados científicos colombianos.* Altablero No. 30, junio-julio 2004. (junio-julio de 2004). *www.mineducacion.gov.co.* Recuperado el 03 de 01 de 2012, de

www.mineducacion.gov.co:
http://www.jorgeorlandomelo.com/entrevistaltablero.htm

MINISTERIO DE HACIENDA. (15 de 07 de 2010). Comunicado de prensa 038. relación BID-Colombia.8 años de logros y resultados.

MOLANO (2011) *Carlos Eduardo Vasco Uribe. Trayectoria biográfica de un intelectual colombiano: una mirada a las reformas curriculares en el país.* Revista Colombiana de Educación, N.º 61. Segundo semestre de 2011, Bogotá, Colombia.

VALLEJO, S. (2012). Relato libre.

VASCO, C. (agosto de 2004). Entrevista sobre competencias. (L. M. Fajardo, Entrevistador). En: http://www.eleducador.com/experiencias-educativas/45-revista-eleducador/132-articulo-revista-eleducador-numero-2-entrevista-a-carlos-eduardo-vasco-reflexiones-sobre-la-didactica-escolar.html .