

**IV TALLER INTERNACIONAL “LA ENSEÑANZA
DE LAS DISCIPLINAS HUMANÍSTICAS” Y I SEMINARIO CIENTÍFICO
“LA ENSEÑANZA ARTÍSTICA EN EL SIGLO XXI”
LA LECTURA, LA ESCRITURA Y LA ORALIDAD
EN EL MARCO DEL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS
NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA**

HÉCTOR JOSÉ TORRES JAIMES*

RESUMEN

El texto aborda la exploración de algunos procesos comunicativos complejos propios del aprendizaje de las Ciencias Naturales en la escuela primaria a partir del análisis de la relación que se establece entre la naturaleza de las ciencias, el accionar científico y su traducción a los textos y las habilidades de pensamiento en el marco de la acción comunicativa. Se concluye que la escuela puede transversalizar el currículo mediante el fortalecimiento de procesos comunicativos en cada disciplina como medio para la formación de autonomía y la emancipación del sujeto.

Palabras clave

Procesos comunicativos, Didáctica de las ciencias, Lectura, Escritura, Oralidad.

ABSTRACT

The text deals with the exploration of some complex communication processes characteristic of natural science learning in elementary school from the analysis of the relationship between nature of science, the scientific actions and translating the texts and skills of thought in the context of communicative action. We conclude that the mainstream school curriculum by strengthening communication processes in each discipline as a means for the formation of autonomy and emancipation of the subject.

Keywords

Communication processes, Teaching science, Reading, Writing, Orality.

Recibido: Agosto 14 de 2013

Aceptado: Octubre 16 de 2013

* Instituto Pedagógico Arturo Ramírez Montufar de la Universidad Nacional de Colombia.
hjtorresj@unal.edu.co, hjtorresj@gmail.com

Introducción

El hombre primitivo hizo cuidadosas lecturas de su entorno para comprenderlo y así sobrevivir en un ambiente hostil. Dicha lectura le ha permitido a lo largo de los años modificarlo, adecuarlo a sus necesidades y predecir muchos de los eventos futuros con altos índices de precisión. Sin embargo, a lo largo de la historia de la humanidad la realidad ha sido interpretada de muchas maneras y una de estas formas es la ciencia. Las particularidades de esta forma de interpretación de los fenómenos han constituido lo que conocemos como el proceder científico en el que se rescata con gran valor la experimentación, el razonamiento y la prueba de postulados o hipótesis.

Coherente con esto, la lectura, la escritura y la oralidad en ciencias naturales responden a una forma de interpretación del mundo a la que se espera acercar al niño, niña o adolescente a través de la enseñanza de las diferentes disciplinas y aprovechando su curiosidad y deseo por conocer. Sin embargo, en el afán de enseñar conceptos no se repara en la naturaleza del conocimiento científico como fundamento de las estrategias para la enseñanza de las ciencias, lo que causa un grave problema de comprensión de las disciplinas y en consecuencia el problema de considerar que lectura, escritura y oralidad son procesos estandarizados para las distintas áreas del conocimiento lo que a su vez hace suponer que si un estudiante sabe leer,

escribir y hablar de literatura infantil está en condiciones para ajustar estos procesos al aprendizaje de la ciencia; esta suposición no solo es desatinada sino irreconciliable por la diferencia en la naturaleza y proceder de los campos de conocimiento.

Leer, escribir y hablar en ciencias no son procesos apartados de la realidad y descontextualizados de la práctica, experimentación y argumentación propios de la actividad científica, sino más bien producto de la indagación. Es por esta razón que antes de estudiar los temas inherentes a la estructura de los textos científicos es fundamental abordar la naturaleza del conocimiento empírico y su forma de proceder para así llegar a la manera de comunicarlo e interpretarlo. Esto sin perder de vista que la lectura en ciencias no es un producto final sino la fase constante del proceso de indagación.

A partir de allí, la reflexión en torno de la lectura, escritura y oralidad en el contexto de las Ciencias Naturales tiene como objetivo acercar al docente de básica primaria al conocimiento de la naturaleza de las ciencias y algunos procesos cognitivos básicos como referente para el desarrollo de estrategias de aula con miras a construir escenarios de aprendizaje que permitan a los estudiantes aprender a comunicarse asertivamente en el contexto científico. Busca, además, examinar los roles que se presentan en los procesos dialógicos y complejos de lectura, escritura y oralidad al abor-

dar la naturaleza de las ciencias como contexto desde el que se concibe el conocimiento, el texto, el estudiante y el docente.

Teniendo en cuenta lo anterior, se parte de la concepción de lectura, escritura y oralidad en cualquier disciplina como un complejo proceso dialógico entre la tríada lector, texto y fenómeno mediado por las estrategias que el docente construye y propone, encaminadas a desarrollar en el estudiante las habilidades de interpretación y producción de textos científicos. Dado que comprender la naturaleza de las ciencias, las peculiaridades de los textos científicos, los lectores y los maestros es un antecedente importante para desarrollar estrategias que busquen enseñar a leer, escribir y hablar en ciencias, se aborda la lectura, escritura y oralidad en el marco de las ciencias mediante cuatro acercamientos en la comprensión de las relaciones y roles que sustentan un ejercicio de lectura y escritura: la naturaleza de las ciencias, las características de los textos científicos y las habilidades de pensamiento en el marco de lo comunicativo. Finalmente, se aborda la responsabilidad social de la escuela en la alfabetización científica y tecnológica y la importancia de transversalizar en el currículo la lectura como una herramienta que busca emancipar al estudiante.

Desarrollo

Los docentes de ciencias básicamente

se ocupan de la enseñanza de contenidos propios de su disciplina y de los procesos mediante los cuales los estudiantes logran acercarse a la comprensión de los fenómenos a través de la indagación. En esta lógica la enseñanza de las ciencias busca potenciar en los estudiantes la interacción con su entorno en el contexto de la naturaleza de las ciencias, a través de la lectura, escritura y oralidad con elementos científicos suficientes para indagar constantemente, esto es, hacerse preguntas, construir hipótesis, comprobarlas y producir enunciados. Así las cosas, integrar a los estudiantes en un proceso comunicativo científico es un objetivo a que apuntan los esfuerzos didácticos en el contexto de la enseñanza de una disciplina científica. En este sentido, entre muchos otros aspectos, aparecen relaciones entre fenómeno, texto, docente, estudiante y conocimiento que se dan en modelos de corte constructivista en escenarios en los que el diálogo sobresale como alternativa metodológica.

Esta alternativa de formación en ciencias implica un ambiente comunicativo que se enmarca en el uso del lenguaje en sus múltiples manifestaciones y en el que participa el lector, el fenómeno y el escritor de un artículo o producto textual; un ejemplo de este ambiente es referido a la comprensión de las producciones textuales y las reglas implícitas de lecturas asociadas a la actividad científica, sobresaliendo la lectura directa, es decir, la que el estudiante hace del fenómeno y la

indirecta, que es la que se hace de la producción textual que otro ha hecho de manera directa.

Este proceso comunicativo se da en el contexto de características muy particulares que le dan el carácter de científico, así que comprender los roles que interactúan en esta relación dialógica es uno de los principales retos en la construcción de estrategias para enseñar a leer, escribir y hablar en ciencias. El estudiante que lee, escribe y habla ciencias ha de integrar a sus competencias una serie de elementos que le lleven a comprender que la naturaleza de las ciencias trasciende a sus textos y que en ellos se concibe la idea de problema o pregunta, una serie de hipótesis y un ejercicio amplio de argumentación para construir explicaciones coherentes con los hechos para los diferentes fenómenos que las disciplinas estudian.

1. La naturaleza de las ciencias y su incidencia en la LEO

Una de las dificultades más marcadas y que se evidencia a partir de las conversaciones y diagnósticos de los maestros es que el problema de comprensión de las ciencias radica en el hecho de no saber leer en el contexto de las ciencias. Normalmente se considera que las áreas de humanidades y en especial la asignatura de lengua han de brindar las herramientas suficientes a los estudiantes para abordar la lectura de cualquier tipo de texto, ya sea científico, literario, social o matemático.

Sin embargo, el problema de la comprensión de un determinado tipo de texto no radica solamente en las herramientas que desde los procesos de lectura básica los estudiantes puedan integrar a sus competencias sino que trasciende a la misma naturaleza de la disciplina que se aprende. En otras palabras las producciones textuales de áreas del conocimiento como la física, la química, la geología o la biología tienen sus propios requerimientos para la comprensión lectora, los cuales no se forman en áreas distintas a estas ya que como lo indica Lemke los patrones lingüísticos y temáticos no se pueden separar debido a que la ciencia tiene una forma particular de hablar, escribir y leer que proviene de su naturaleza (Lemke, 1992). En resumen, no es verdad que saber leer y escribir lengua española sea suficiente para interactuar con un texto científico.

Las Ciencias Naturales, como cualquier otra disciplina, se caracterizan por una forma particular de proceder. Desde los inicios de la ciencia moderna con Galileo Galilei se ha validado investigación tras investigación una forma de proceder que en su momento se denominó método científico y que hoy se ha revaluado mucho. Sin embargo, es indudable que la ciencia cuenta con una serie de actividades que formalizan una manera de proceder basada en la indagación de fenómenos o preguntas, el planteamiento de conjeturas, el amplio fundamento experimental y la construcción a par-

tir de los hechos de proposiciones que dan interpretación a los fenómenos.

Aunque no se busca que el aula repita las experiencias mediante las cuales los científicos han llegado a construir su amplia base teórica de interpretación de los fenómenos, sí procura construir escenarios para formar en los estudiantes pensamiento científico a través de la indagación y la formalización de ideas con una amplia base probatoria. Este objetivo que a la vez es recurso metodológico se convierte en el contexto en el que los estudiantes leen y escriben en el *idioma ciencia*. La práctica de la ciencia es el contexto en el que los estudiantes acceden a los textos científicos que adquieren significado por ser parte de su indagación de los fenómenos en particular y les permiten validar sus vivencias o discutir con el autor a partir de sus resultados.

II. La indagación de aula y los textos científicos

Sin duda, los textos científicos tienen amplias particularidades que los diferencian de la novela, la poesía, la noticia, el cuento, etc. Características propias de su semántica, sintaxis y pragmática que hacen necesarias ciertas habilidades por parte del lector así como un escenario especial para que adquiera significado. Aspectos como la redacción en tercera persona y el lenguaje condicional que transmite la constante discusión a partir de hipótesis, en contraste con la literatura con

la que los lectores son normalmente formados, genera la necesidad de plantear estrategias para la enseñanza de la lectura, escritura y oralidad a partir de estas particularidades de textos producidos desde las disciplinas.

Este nuevo lenguaje que es inherente a la disciplina tiene formas particulares de escribirse, leerse, escucharse y hablarse con lo que se valida que el docente de ciencias es sin duda un docente de lenguaje. Así las cosas, la lectura y la escritura en ciencias son el producto de la interpretación de la práctica y naturaleza de las ciencias. Esto lo demuestran numerosos estudios de finales del siglo pasado que concluyen que los estudiantes que se acercan a la comprensión de la naturaleza de las ciencias aprehenden mejor los postulados científicos y por ende leen y escriben científicamente (Barrios, 2006).

Desde este punto de vista, la producción textual que los estudiantes logren en sus aulas ha de ser el producto de su constante experiencia e indagación significativa, pues es así como la comunicación en el contexto del desarrollo de retos de indagación brinda oportunidades para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades y destrezas que permiten a los estudiantes redactar mejor objetivos, procedimientos, conclusiones, entre otras demandas de los docentes en informes de laboratorio, y que a su vez trasciende a la formación de habilidades de pensamiento relacionadas con la

observación, comparación, ordenamiento, clasificación, síntesis, análisis y metacognición.

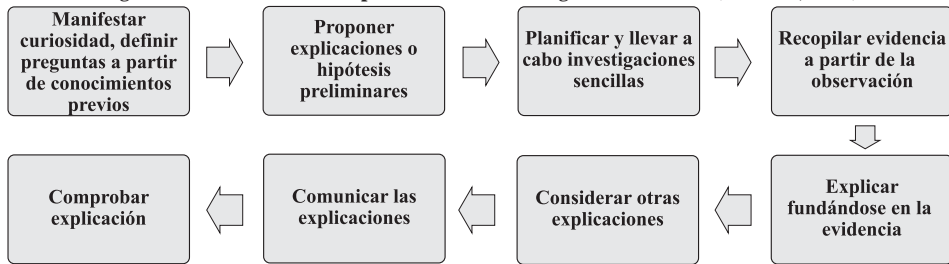
El reto constante de un estudiante en la redacción de un protocolo experimental, en la descripción de unos resultados o la representación del comportamiento de una variable, empieza a tener sentido en la medida que la elaboración de los textos implica un proceso de comprensión del fenómeno del que surgen gran diversidad de interrogantes y la responsabilidad de la elaboración de las respuestas se traslada a él con una orientación del maestro en términos de co-investigador más que de fuente de respuestas. Teniendo en mente lo anterior, se parte de la afirmación de Pollen según la cual

la curiosidad natural de los estudiantes es, al menos en parte, un intento para dar sentido al mundo que los rodea; para que sea predecible mediante la búsqueda de patrones y relaciones en sus experiencias y la interacción con los demás. Los estudiantes construyen su conocimiento a través de la reflexión sobre sus experiencias" (Pollen, 2009).

El profesor, por tanto, se encargará de ayudar a los estudiantes en la vivencia de experiencias que los enfrenten con todas sus ideas sobre los eventos del mundo, utilizando la pregunta y la indagación constante y llevando las intenciones en cada momento de dicha experiencia a la representación textual, gráfica, simbólica, etc.

Las formas de desarrollo de los programas que trabajan en torno al tema de la indagación en el aula se matizan de diferente manera de acuerdo a los grupos de estudiantes con los cuales se adelanta la propuesta; sin embargo, lo importante es reconocer que el énfasis en la indagación exige a los estudiantes y a los profesores pensar de una manera diferente acerca de lo que se sabe sobre un determinado evento; por qué se sabe lo que se sabe y cuál fue el camino recorrido para saberlo. Este complejo trabajo de profundización en el enseñar a pensar-comunicar, se sucede en un contexto donde se da carta abierta a la pregunta. Es decir, se aborda un marco de referencia, un enfoque y diferentes niveles de preguntas, que permiten potenciar la participación activa de los estudiantes y, por tanto, el reconocimiento de sus fortalezas y debilidades al abordar un problema de conocimiento. Lo importante aquí es valorar los conocimientos de cada estudiante, sus ideas y pensamientos para favorecer la capacidad de preguntarse, de expresar lo que piensa frente a un evento o proceso y discutir cómo lograr obtener información que le permita contrastar sus conocimientos con nuevos aprendizajes, estimulando el registro de datos, su análisis y la capacidad de comunicar sus resultados a través de una reflexión permanente en cada instante del proceso. A continuación se presenta a modo de ejemplo una de las formas como se sucede la indagación en el aula:

Figura 1. Una manera como puede suceder la indagación en el aula (Eduteka, 2004)



“En la metodología indagatoria los alumnos piensan sobre una situación o un fenómeno, plantean preguntas al respecto, hacen predicciones, experimentan y obtienen resultados, contrastan estos resultados con sus predicciones, y finalmente analizan, discuten y comparten lo aprendido” (PROTIC, 2011). Las acciones expuestas responden a habilidades particulares de pensamiento así como a maneras particulares de comunicación. Haría parte de un texto más amplio considerar las particularidades de la comunicación en cada fase del proceso y mostrar resultados concretos en la producción de cada momento, sin embargo, se tomarán algunos aspectos a continuación.

Uno de los primeros momentos del desarrollo de un ejercicio de indagación está dado por el planteamiento de las preguntas que los estudiantes proponen en el aula acerca de un fenómeno; en esta línea, no todas las preguntas que los estudiantes elaboran impulsan un proceso de indagación, en otras palabras, no todas las preguntas de los estudiantes son problematizables y susceptibles de motivar hipótesis.

De este modo, el docente debe interactuar con el estudiante en un diálogo que lleve al grupo a construir las habilidades propias de la construcción de preguntas problema acordes con el nivel de desarrollo. Así las cosas, en grados de primaria, con estudiantes entre 8 y 10 años de edad, la pregunta por la causalidad de ciertos fenómenos activa inmediatamente el planteamiento de hipótesis con la respectiva conducta comunicativa que implica el pensamiento condicional e hipotético.

La formulación de hipótesis implica un grado alto de predicción y con ello la evaluación de variables que en principio son muchas y que con las preguntas correctas no tardan en concentrarse en una y con ello aparece en el horizonte la experimentación científica. La construcción de hipótesis demanda textos particulares en el que habilidades de pensamiento como la comparación y el análisis aparecen para engranar en explicaciones conocimientos previos, aprendizajes escolares o suposiciones basadas en la experiencia. En todos los casos, el docente ha de llevar la construcción de enunciados a la formulación de

afirmaciones con alto nivel de lógica que conlleven a la realización de un ejercicio de prueba o falsación de cuyo análisis de resultados se acerque al grupo de estudiantes a la respuesta de la pregunta inicial.

Como se ha demostrado en estas dos etapas de la indagación el lenguaje de las ciencias es particular para cada momento de la experiencia y está referido a una actividad de construcción de conocimiento basada en la curiosidad. Así como en la formulación de preguntas e hipótesis, hay particularidades para la planificación de experimentos, representación de resultados, análisis de variables, planteamiento de conclusiones, etc.

III. Las habilidades de pensamiento en el contexto de lo comunicativo

La formación de este nuevo lenguaje busca potenciar habilidades asociadas al pensamiento científico como objetivo de la enseñanza de las ciencias y fundamento de la lectura, escritura y oralidad académica. La pregunta orientadora es ¿Cuáles son las habilidades de pensamiento necesarias para proceder científicamente frente a un problema, cuestionamiento o situación? y en esta misma línea ¿Cuáles son las necesidades cognitivas y metacognitivas para comprender y escribir textos científicos?

En la actualidad hay una importante discusión acerca de las formas de abordar el desarrollo de habilidades

científicas en las aulas y una de las estrategias que se plantea es la metodología de la indagación. Al respecto, el estudiante se desempeña en un rol activo frente a un reto que pone a prueba sus conocimientos previos y lo introduce en un "camino" de producción científica.

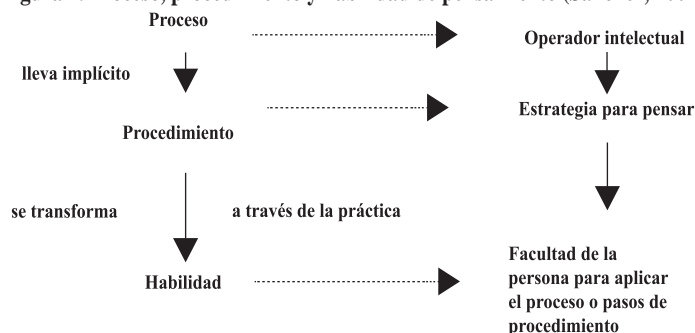
El objetivo de este último acercamiento es formalizar en elementos textuales científicos la experiencia y actividad de aula ya que como resultado de la indagación se producen textos, gráficos, informes, debates, foros y demás formas de comunicación con características muy propias de los artículos de divulgación científica. Lo resaltable es que son producciones de los estudiantes que bien dialogarían con estos prestigiosos autores de revistas de talla internacional.

En ese sentido, "*La fundamentación teórica que apoya el modelo para el desarrollo del pensamiento y sus aplicaciones descansa en teorías acerca del funcionamiento de la mente, la estimulación del intelecto y los fenómenos cognitivos que acompañan el acto mental*" (Sánchez, 2002). De lo anterior surge la pregunta, ¿Cómo entender las habilidades de pensamiento? Bajo la perspectiva de la cognición estas hacen alusión a la manera como las personas aprenden y las operaciones mentales que adelantan en ese proceso de aprendizaje. Sobre esa base, es posible afirmar que una habilidad se concibe como una facultad del ser humano para desa-

rollar un proceso luego de haberlo operacionalizado a través de la práctica; por lo que, no es posible concebir una habilidad sin la identificación de un proceso y un procedimiento para desarrollarlo o apropiarlo, los cuales están dados en el ámbito de lo comunicativo. Desde esta perspectiva, *“la práctica de procedimientos, bajo condiciones controladas, genera las habilidades de pensamiento”* (Sánchez, 2002). La identificación de las relaciones entre proceso, procedimiento y habilidades de pensamiento es una de las maneras desde las cuales se da fundamento conceptual al reconocimiento de estas.

se suceden durante los procesos de construcción de conocimiento en escenarios de aprendizaje con un alto grado de significación. La forma de concebirlas y de abordarlas se extiende a una amplia gama de perspectivas desde las cuales se asegura que es una tarea compleja tratar de definir las y por tanto caracterizarlas; sin embargo, Nicherson y otros (1990) apuntan que puede hablarse de habilidades básicas o de bajo orden (muy específicas); y de habilidades de orden superior (que implican la combinación y uso de habilidades de pensamiento de bajo orden) (Nicherson, Perkins, & Smith, 1990).

Figura 2. Proceso, procedimiento y habilidad de pensamiento (Sánchez, 2002)



Desde una postura cognitivista, Lipman (1991), citado por Parga (2007), define las habilidades de pensamiento como *“el conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, que propician un adecuado procesamiento de la información, enfocadas tanto a la información a procesar en sí, como también a las estructuras, procesos y estrategias que están siendo empleadas al procesarla”*. Estas operaciones mentales

Las habilidades de orden superior incluyen la puesta en escena del pensamiento creativo, reflexivo, crítico, inferencial y habilidades metacognitivas evidentes en procesos de razonamiento, predicción y solución de problemas. *“..Otros ejemplos de actividades cognitivas que se clasifican como de orden superior incluyen argumentar, hacer comparaciones, resolver problemas no algorítmicos complejos, trabajar con controversias e identifi-*

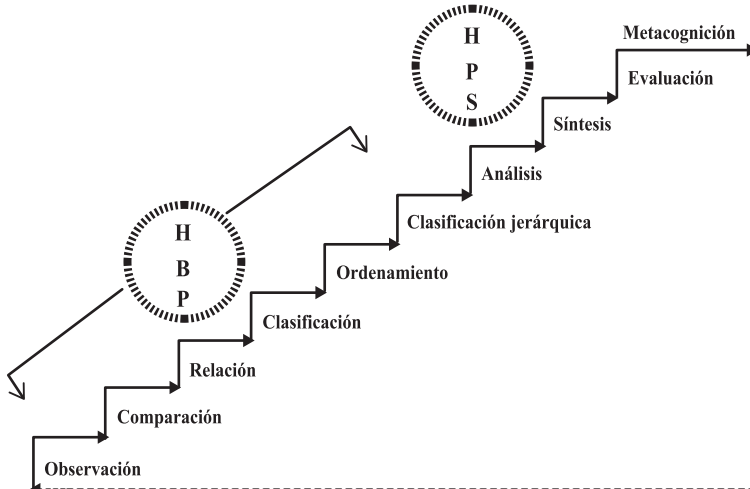
car suposiciones subyacentes" (Zohar, 2006). Se considera entonces que las habilidades de indagación científica relacionadas con la formulación de preguntas de investigación, el planteamiento de hipótesis, la planeación de ensayos y experimentos o el establecimiento de conclusiones se clasifican como habilidades de este orden. El camino para el fortalecimiento de este tipo de habilidades presentes dentro de las condiciones naturales de los seres humanos, se consolida desde el desarrollo de habilidades básicas y a través de múltiples oportunidades que pueden ser direccionadas desde las aulas en ambientes enriquecidos y problematizados de manera progresiva a partir del reconocimiento de los sujetos, sus intereses y potencialidades. En contraste, las habilidades básicas de pensamiento se relacionan con "procesos básicos, constituidos por seis operaciones elementales (observación, comparación, relación,

clasificación simple, ordenamiento y clasificación jerárquica)" (Sánchez, 2002) y que se relacionan según el siguiente esquema.

El desarrollo de las habilidades que se consideran básicas –HBP– da lugar a un pensamiento potencial en acciones nuevas que implican cada vez una mayor complejidad, como ocurre con las habilidades de pensamiento superior –HPS–. Es importante señalar que la metacognición se percibe como una HPS pese a que en los procesos básicos de pensamiento sea posible adelantar acciones que posibiliten el encuentro con elementos de orden metacognitivo y sobre todo ante la revisión en torno de lo que se hizo o a los modos como se logró desarrollar determinada actividad.

Las habilidades de pensamiento son las herramientas con las que un estudiante cuenta para procesar los

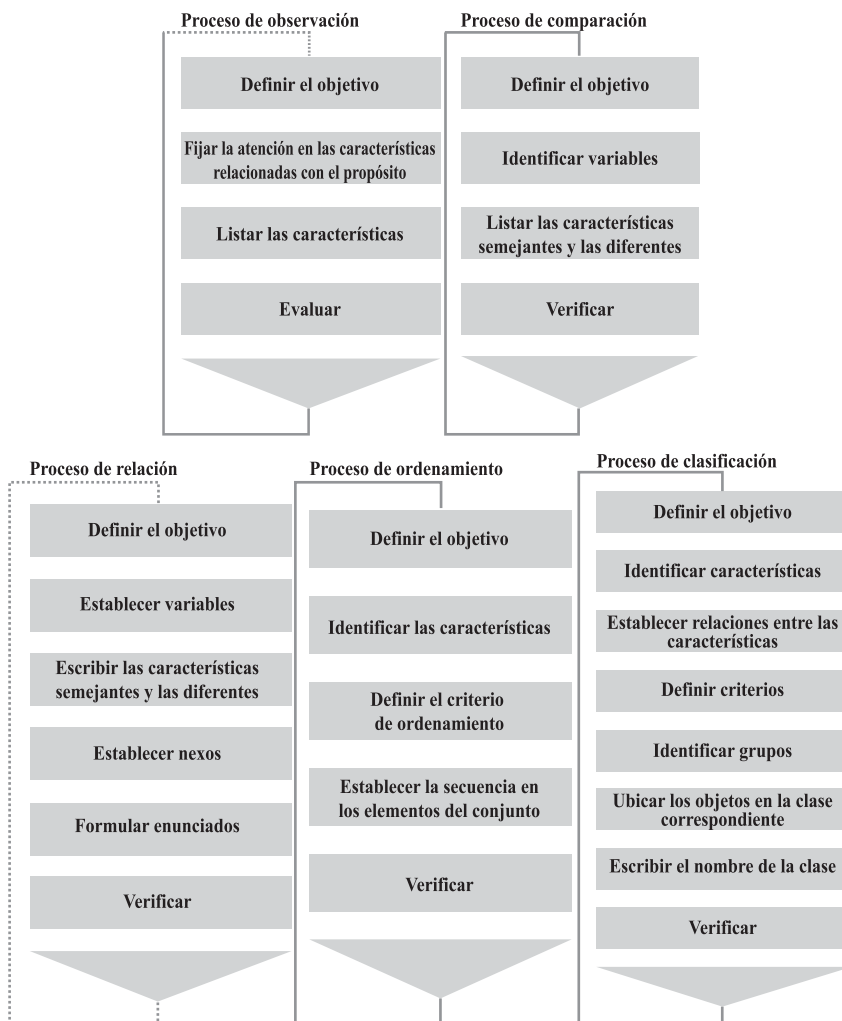
Figura 3. Habilidades de orden básico y superior (Parga, 2007)



contenidos y profundizar en el conocimiento; sin embargo, cuando al menos algunas de ellas no ocurren, el conocimiento del cual fue partícipe, se convierte en una acción pasiva de almacenamiento de información, que probablemente será olvidado luego del ejercicio de la evaluación. Parga (2007) presenta una especificación de las características de tipo procedimental que acompañan el desarrollo

de los procesos básicos que se convierten en habilidades al ser interiorizados a partir de la práctica; dicha caracterización permite entrever la manera cómo cada proceso incluye tareas de distinto orden y nivel de complejidad y al mismo tiempo cómo son evidentes acciones comunes, que se retoman y se reorganizan de acuerdo a las condiciones de desarrollo de cada proceso.

Figura 4. Acciones relacionadas con habilidades básicas de pensamiento



De acuerdo con lo anterior, es posible asegurar que para todos los procesos se realizan acciones relacionadas con la definición del objetivo y la identificación de variables o características, así como la evaluación o verificación de la acción adelantada. Los cambios más importantes en el desarrollo de un proceso se dan en el orden de los pasos previos a la verificación o evaluación, a los que se adhieren acciones de mayor grado de complejidad que van desde el listar características hasta establecer secuencias y relaciones. Se especifican a continuación algunas características de las habilidades de pensamiento:

El desarrollo de competencias lectoras y escritoras en ciencias

Las investigaciones que desde mediados de los años 70 se han hecho en torno de la enseñanza y aprendizaje de las diferentes áreas del conocimiento concluyen que los maestros orientan su práctica básicamente a enseñar el contenido específico de conocimiento, contenido que incluye información extensiva que los estudiantes deben adquirir; además de conceptos específicos que se construyen cuando la información se relaciona con otros conocimientos y a enseñar el proceso y los procedimientos a través de los cuales los estudiantes adquieren la información y generan los conceptos (Escalante de Urrecheaga & Caldera de Briceño, 2006). Así las cosas, cada área del conocimiento tiene unas particularidades que reflejan los autores

en sus textos y depende de la comprensión de dichas particularidades que el texto tenga o no significado para el lector. Por ejemplo, para comprender un artículo científico de nivel básico acerca de un proceso celular como la mitosis, es necesario que el lector tenga conocimiento claro acerca de la manera como los científicos proceden para construir conocimiento pues las acciones en el contexto de este "método" están presentes en toda la extensión del texto. De la misma manera, una obra de arte, como una pintura, solo puede ser leída en la medida en que el sujeto tenga el dominio de los patrones semánticos, pragmáticos y sintácticos para interpretarla y hablar de ella, y en un nivel superior reescribirla. Así las cosas, cada campo del conocimiento está íntimamente ligado a procesos propios de comunicación: las ciencias naturales, las ciencias sociales, las matemáticas, la educación física, etc., los cuales a su vez responden al desarrollo cognitivo, social, cultural, ético, físico y afectivo del sujeto.

Más allá de este hecho, pensar en la democratización del conocimiento es considerar que brindar a los estudiantes los elementos suficientes para interactuar en diferentes campos del conocimiento les permite aprender a aprender y con ello tener un cierto éxito en sus estudios superiores o en la interpretación de ciertos fenómenos. Un estudiante que enfrenta dificultades en la interpretación de un gráfico que muestra los resultados de

una investigación difícilmente puede interactuar en el contexto del que dicho producto textual hace parte; de allí la importancia que la escuela garantice a los niños, niñas y adolescentes la participación en los diferentes entornos en los que la humanidad produce conocimiento. De esta manera es posible concluir que cuando un estudiante ha recibido una formación tal que le permite interactuar en determinados campos del conocimiento logrará una comunicación asertiva y en consecuencia una emancipación y autonomía para aprender de este campo en particular.

En esta línea, es de considerar que los docentes de educación superior presentan constantemente quejas de la educación básica argumentando que los estudiantes que ingresan no saben leer ingeniería por no comprender los patrones que componen el contexto de la física y la química. Estas dificultades han hecho que universidades como la Universidad Nacional de Colombia lleve a cabo cursos de nivelación en matemáticas y ciencias y muchas otras inviertan sus presupuestos en tratar de “poner al corriente” a los estudiantes con serias dificultades en la lectura de los textos académicos. Ante el reto que esto demanda, la escuela básica y media debe implementar alternativas didácticas encaminadas a que sus estudiantes tengan éxito en la interacción con los productos textuales propios de las diferentes disciplinas.

En este sentido, El instituto Pedagógico Arturo Ramírez Montufar de la Universidad Nacional de Colombia, ha venido construyendo una propuesta de transversalización curricular basada en procesos comunicativos como la lectura, escritura y oralidad, que encuentran sentido diferente en el contexto de cada disciplina. La propuesta pretende formalizar la relación existente entre el tipo particular de desarrollo que busca cada área, bien sea cognitivo, corporal, espiritual, físico, etc., y las particularidades del lenguaje con el fin de construir escenarios o contextos de interacción en los que el aprendizaje se dé de una manera un poco más natural llevando al estudiantes a aprender los mecanismos mediante los cuales se aprende un determinado tipo de conocimiento.

Bibliografía

Barrios, M. G. (2006). La lectura y la escritura en los procesos de apropiación y producción de conocimiento. *Memorias del Congreso Internacional Lectura 2009: Para leer el XXI*. Ibagué, Colombia: Universidad del Tolima.

Calatayud Aleixandre, M. L.; Gil Pérez, D. & Gimeno Adelantado, J. V. (1992). Cuestionando el pensamiento docente espontáneo del profesorado universitario: ¿Las deficiencias de la enseñanza como origen de las dificultades de los estudiantes? *Revista Interuniversitaria de Formación*, 71-81.

- Campanario, J. M. & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Investigación didáctica*, 179-192.
- Edu-teka (06 de marzo de 2004). *Edu-teka*. Recuperado el 18 de 07 de 2011, de La indagación y los estándares nacionales para la enseñanza de las ciencias: <http://www.eduteka.org/Inquiry1.php>
- Escalante de Urrecheaga, D. & Caldera de Briceño, R. (2006). Todo docente es un maestro de lectura. El paradigma del lector estratégico. *Acción y Pedagogía*, 112-119.
- Indágala (2 de febrero de 2010). *Indágala*. Recuperado el 12 de marzo de 2011, de Indágala: http://www.indagala.org/?Page_Id=50
- Lemke, J. L. (1992). The Missing Context in Science Education: Science. *American Educational Research Association annual meeting*. Atlanta.
- NCR, National Research Council. (2000). *National Science Education Standards*. Washington (USA): Academic Press.
- Nicherson, R.; Perkins, D. & Smith, E. (1990). *Enseñar a pensar: aspectos de la aptitud intelectual*. Barcelona, España: Paidós.
- Parga, M. (2007). *Pensamiento de orden superior en diseño: Aportes del enfoque cognitivo a los procesos de formación de competencias para diseñar*. Buenos Aires, Argentina: Encuentro Latinoamericano.
- Pollen (2009). *Designing and Implementing Inquiry-Based Science Units for Primary Education*. París, Francia: La main à la pâte.
- PROTIC (2011). *Enseñanza Ciencias basada en Indagación (ECBI) con TIC*. Santiago (Chile): Enlaces-Centro de Educación y Tecnología.
- Sánchez, M. A. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 129-159. Recuperado el 15 de 07 de 2011, de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/html/155/15504108/15504108.html>
- Zohar, A. (2006). El pensamiento de orden superior en las clases de ciencias: Objetivos, medios y resultados de investigación. *Enseñanza de las ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 24(2), 157-172.