

Las situaciones didácticas en la enseñanza de la variación del concepto de Gen

The didactic situations in the teaching of the variation of the concept of Gene

Ángela María Pérez López

angelitaperezlopez@gmail.com

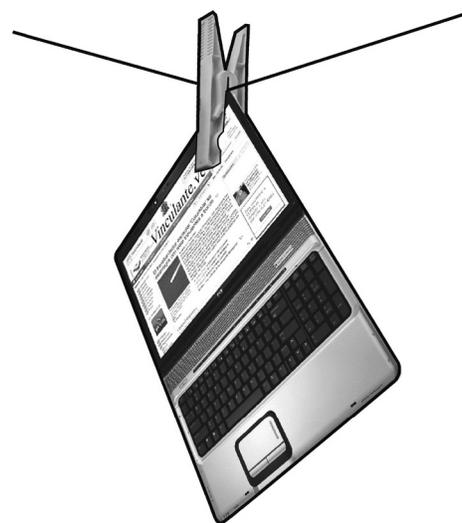
Institución Educativa “José Manuel Saavedra Galindo”
Santiago de Cali, Valle del Cauca. Colombia

Erika Zuleyner Sarzosa Cuellar

erikasarzosa@gmail.com

Institución Educativa Técnico industrial
Antonio José Camacho
Santiago de Cali, Valle del Cauca. Colombia

Artículo recibido: 26/09/2017
Aceptado para publicación: 02/10/2017



Resumen

La lectura crítica debe convertirse en un ejercicio permanente en todas las áreas del conocimiento. Para esta investigación el abordaje se realiza a través de textos científicos, permitiendo establecer cómo desde diferentes contextos ha variado el concepto de gen para estudiantes de grado noveno de una institución educativa pública. La investigación, soportada en la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) de Guy Brousseau, contribuye a comprobar que los estudiantes expuestos a situaciones didácticas de acción, formulación y validación presentan una mayor movilización en su proceso de aprendizaje, así como mayor autonomía, disposición y compromiso, tal como lo plantea la teoría de referencia.

Palabras clave: situación didáctica, estudiante, aprendizaje, lectura crítica, gen.

Abstract

Critical reading must become a permanent exercise in all areas of knowledge. In this paper, the approach is made from scientific texts, establishing how from different contexts the concept of gene has changed in students of ninth grade of a public educational institution. The research, based on the Theory of Didactic Situations (TDS) by Guy Brousseau, contributes to the verification of the model when students are exposed to didactic situations of action, formulation and validation showing a greater mobilization in their learning process, as well as greater autonomy, disposition and commitment, as stated in the reference theory.

Keywords: Didactic Situation, student, learning, critical reading, gene.

Introducción

La escuela es el principal escenario de aprendizaje de la lectura y de la escritura y uno de los entes de mayor relevancia en la formación de sujetos, por eso es importante pensar cómo desde cada área del conocimiento se potencia su desarrollo y se determina una responsabilidad en la formación de ciudadanos críticos.

En Colombia, existen imaginarios relacionados con que los estudiantes no les gusta leer, ni escribir; pero estudios concernientes con este hecho, de acuerdo al documento emanado por Pérez (2003) para el ICFES (Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior), señala que a los estudiantes sí les gusta leer y escribir, pero no del modo que la escuela lo propone.

Dentro de los argumentos están que las prácticas de lectura de la escuela se circunscriben en lo evaluativo y en la rendición de cuentas para las preguntas que el docente formula. Adicionalmente, el espacio para la reflexión es reducido, así como la confrontación de fuentes. Es por eso que en muchas ocasiones el estudiante opta por realizar una lectura literal, poco demandante o se somete a repetir el discurso prefabricado de su maestro.

Por otro lado, la problemática no solo radica en los estudiantes, sino en la precaria formación centrada en el campo del lenguaje que reciben los educadores. Esto incide en sus prácticas pedagógicas pues no logran promover a través de sus áreas particulares de conocimiento un ejercicio comprensivo de la lectura y de la escritura intencional.

Por lo antes mencionado, no es posible hablar de educación sin pensar en una relación enseñanza- aprendizaje inscrita en los procesos de lectura y escritura. Carlino (2002), considera dos razones para enseñarlas en cada asignatura: En primer lugar, porque cada disciplina es un espacio discursivo, retórico y conceptual; en segundo lugar, porque los estudiantes deben contar con unas competencias previas para entender y apropiarse de dichos conocimientos científicos en procura de una posible transformación

Con relación al desempeño lector de los alumnos, los estudios coinciden en los grandes vacíos que tienen para realizar inferencias sobre los textos o establecer estrategias para una adecuada comprensión, distinta a lo que realizan: una decodificación literal de las palabras, la repetición de lo leído sin ninguna relación con sus vidas o expectativas y la incapacidad para diferenciar lo importante de lo accesorio. La comprensión según Martínez (2002), implica un “proceso activo de tipo dialógico, en el que el buen lector busca identificar la propuesta organizativa que el autor del texto ha hecho posible a su lector”. La negociación resultante entre el lector, sus conocimientos, motivaciones, intereses y la propuesta organizativa del autor del texto es en lo que radica un buen proceso de lectura y comprensión del mismo.

Con relación a los textos de carácter científico, que tienen un modelo y una identidad propia, potenciar el desarrollo de competencias lectoras y particularmente de lectura crítica es un reto. Adicionalmente, respecto a ellos, se tiende a pensar que la información escrita es cierta e imparcial y por lo tanto poco se valida la información que el autor aporta a través de él. El interrogante sería entonces cómo puede desarrollarse la lectura crítica. Esta capacidad, según Jurado (2014), constituye un ejercicio intelectual de producción de inferencias que el lector conforme con su acervo literario realiza al leer un texto.

Para llegar al anterior punto de elaboración, en el trabajo de aula se desarrollan niveles de comprensión, que dependiendo del autor de referencia, toman diferentes denominaciones. Por ejemplo para Cassany (citado por Zárate, 2010), la comprensión de lo que dice explícitamente el texto se relaciona con la lectura en las líneas y es equivalente para el MEN (Ministerio de Educación Nacional), a través de las pruebas estandarizadas en grado superior a un nivel literal de lectura. En este nivel el lector recurre a todo el léxico, a los significados que puede tener una palabra, a su conocimiento intuitivo para plantear la idea principal, secundarias de lo que el autor comunica a través de su texto y que permiten identificar su sentido de forma global.

Un nivel intermedio, el inferencial, por su parte, corresponde a lo que se puede deducir, a la interpretación de lo que el autor quiere comunicar. Lo anterior para Cassany significa leer entre líneas. En este mismo nivel que para la autora Avendaño (2016) corresponde a una segunda dimensión, el lector debe identificar y comprender cómo se relacionan semánticamente y formalmente los elementos locales que constituyen un texto. En este sentido deben reconocer los componentes que lo estructuran como el título, partes, introducción, desarrollo, conclusiones, etc. y ratifica la importancia de descubrir las estrategias discursivas empleadas por el autor. A este respecto, en ciencias naturales, la mayor parte de los textos son de carácter expositivo, pues su función es ilustrar, informar, dar a conocer de manera objetiva explicaciones de fenómenos característicos de las ciencias. Están organizados a través de ideas centrales con un abanico de información complementaria que exige a su autor un conocimiento de la temática tratada (Pérez & Gardey, 2010). Finalmente el máximo nivel, el de valorar y juzgar el contenido de lo que el autor plantea a través de su escrito implica el análisis de argumentos, la identificación de supuestos, el reconocimiento de estructuras discursivas, la ideología del autor entre otros. En términos del autor citado corresponde a leer tras las líneas.

Los niveles antes descritos no tendrían sentido en términos de lectura crítica, sino cumplen con características particulares que para Cassany (2003 p.117): significa un tipo complejo de lectura (el que exige niveles más altos de comprensión), requiere los planos previos de comprensión (literal, inferencias, intenciones, etc.) del texto y exige una suerte de respuesta personal externa del lector frente al texto (frente a su contenido, intención, punto de vista, etc.)

Ahora bien, si a nivel de educación se habla del interés por el fomento de la lectura crítica, es a partir del docente donde debe generarse la atmósfera que la facilite. El pedagogo promotor del pensamiento crítico, debe en términos de Avendaño (2016) estimular “la formación de un lector capaz de comprender el contenido explícito y el implícito de cualquier tipo de texto, de analizar, de reflexionar, de evaluar, de asumir posturas y discutir las con argumentos, de sugerir alternativas y actuar para resolver problemas de diversa índole, de reaccionar ante lo leído y de plasmar en textos escritos sus puntos de vista, sus formas de pensar, de sentir y de percibir la realidad”.

Con relación a lo anterior, dentro de las estrategias que puede emplear el docente para aumentar la significatividad de la lectura deben incluir espacios en los que se realice lectura cooperativa, de ayuda mutua, en los que haya momentos de reflexión metacognitiva y de autorregulación, útiles para estimular el placer por lo que se lee y para propiciar la criticidad (Oliveras & Sanmartí, 2009).

Para el área de ciencias naturales de acuerdo con modificaciones propuestas por el MEN en el año 2006, se consideró que por el lenguaje propio usado en ciencias y la manera particular en la que se abordan los problemas del área, debía modificarse la evaluación a través de competencias transversales (interpretar, argumentar y proponer) por la evaluación a través de competencias específicas (Uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación). Lo particular de esta variación es que las “nuevas competencias “se centran en el uso de conocimientos básicos en el área para explicar la razón de fenómenos o problemas científicos, comprender las teorías para su solución, la promoción de habilidades características del trabajo científico (planteamiento de preguntas, realización de predicciones, identificación de variables, realización de mediciones, obtención de resultados, análisis, etc.) pero deja relegada la importancia de la criticidad que debe caracterizar al científico y que tendría que reflejarse en sus producciones escritas, en los juicios que emita frente a los fenómenos vigentes en ciencia y de impacto de esta en todos los ámbitos.

Es por todo lo mencionado que se justifica el desarrollo de la capacidad crítica en las diferentes áreas del conocimiento pues le permite al estudiante aumentar la pericia para codificar o decodificar un mensaje, valorar la calidad de una información, apoyar ideas válidas o encontrar falacias en una argumentación y así asumir frente a ella una posición. En un mundo que plantea constantes retos y exige actualización permanente, el desarrollo de las competencias mencionadas no debe estar restringido a áreas específicas. Por eso, en aras de fomentar la escritura como medio de difusión de la ciencia, todo trabajo enfocado hacia el descubrimiento de habilidades e inquietudes hacia el campo científico, necesariamente, debe abordarse de manera sistemática a través de una didáctica específica y analizándose a partir de una teoría de referencia.

La teoría privilegiada para estos efectos es la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), desarrollada y puesta en funcionamiento por el francés Guy Brousseau. A través de su aplicación se busca que el desarrollo de competencias lectoras no sea un ejercicio exclusivo del área de lenguaje, sino que atraviese el trabajo en áreas como ciencias naturales. Se pretende entonces en la institución, indagar a través del diseño de SD el desarrollo de la lectura crítica en ciencias de cara a incentivar la actitud crítica-reflexiva frente a los procesos científicos de estudiantes puestos en situación, transformar las prácticas de enseñanza, mejorar los desempeños de los estudiantes y principalmente lograr la movilización de sus saberes. En este orden de ideas, la transdisciplinariedad es un objeto que interesa a esta investigación.

El diseño de las SD, acorde con el planteamiento de Brousseau en su teoría, se enfocó en el planteamiento de fases que promovieran la lectura de textos con diferentes perspectivas del concepto del gen, los cuales fueron abordados de manera individual y colectiva. Se buscó caracterizar el aprendizaje a partir de la comprensión y producción de escritos, analizar la movilización del concepto, generar espacios de retroalimentación de las lecturas realizadas, propiciar la metacognición en diferentes momentos y finalmente validar la intervención como aporte para la solución del presupuesto que “Los estudiantes expuestos a situaciones didácticas relacionadas con el aprendizaje de la variación del concepto gen a través de la lectura crítica, presentan mayor efectividad en la movilización de los saberes que los que no se exponen a ellas”.

Los resultados de la investigación podrán permitir visibilizar a nivel institucional la importancia de reflexionar en torno al lenguaje, de pensar en los beneficios de lograr la transversalidad en todas las áreas y del papel que deben cumplir los maestros en este campo. Este debe ser el de un docente activo, con nuevos enfoques pedagógicos y didácticos que amplíe la óptica de cómo abordar la educación de manera integrada y en los diferentes niveles de escolaridad.

Metodología

Para la realización de este trabajo de investigación, se consideraron aspectos claves como el tipo de investigación a realizar, el enfoque desde el cual se abordó, el tipo de instrumento que se requiere emplear, los métodos o diseños a implementar con sus respectivas fases, entre otros aspectos relevantes. Fue indispensable también la identificación del contexto poblacional y las características de los grupos participantes (control y experimental).

El tipo de investigación realizada se clasificó como cualitativa, cuasi experimental y con enfoque de intervención en el aula. Cualitativa porque fue necesario el registro de los procesos desarrollados por los estudiantes durante la aplicación de las situaciones, las estrategias que emplearon para la consecución de las consignas y la resolución de las situaciones propuestas cuyos datos arrojados no requieren un análisis estadístico riguroso; cuasi experimental porque se realizó en grupos ya constituidos, sin control absoluto de las variables, a los cuales se les realizó un diagnóstico previo y de los que se recolectó información a partir de observaciones. Finalmente, con intervención en el aula porque desde la reflexión que realiza el docente sobre su práctica “busca detectar problemáticas integradas a la misma, explicarlas causalmente y buscarles alternativas de cambio o transformación bajo una perspectiva innovadora” (Triviño, 2013). La intervención en este sentido implica, entonces, la realización de un proceso investigativo, reflexivo y de significación de las condiciones que influyen en las prácticas educativas y para Spallanzani (citado por Alzate et al 2005), de la relación entre las dimensiones didácticas, dimensiones psicopedagógicas y organizacionales. El docente, de acuerdo con su intención pedagógica, utiliza instrumentos o recursos para mediar en el funcionamiento cognitivo y propiciar el alcance de los objetivos propuestos.

La investigación se realizó contrastando los resultados obtenidos en dos grupos de grado noveno de la IE José Manuel Saavedra Galindo, ubicada en la Comuna N° 8 de la ciudad de Cali. Estos fueron el grupo experimental (GE), conformado por 33 estudiantes (E) en total, 12 hombres (H) y 21 mujeres (M), con edad promedio de 15 años y el grupo control (GC), conformado por 29 estudiantes, 17 hombres (H) y 12 mujeres (M), en el mismo rango de edad del experimental y en el cual se desarrollaron las clases de manera tradicional.

Para el registro de la información relacionada con la aplicación de la TSD en el grupo experimental, se utilizó una rejilla base, con los siguientes componentes: Objeto de enseñanza, pregunta problema a abordar, descripción y caracterización del grupo, competencias que se pretenden desarrollar. Con relación a la ejecución, la rejilla contempla los índices iniciales de saber del estudiante (resultado de la prueba diagnóstica aplicada), información de las consignas, el tipo de trabajo a ejecutar (individual o grupal) y el desarrollo de las fases de acción, formulación y validación. En estas fases se consignan los tiempos empleados y los indicadores de saber que dan cuenta de las estrategias empleadas por los estudiantes durante la implementación de las SD.

En lo que concierne al diseño de las SD, de acuerdo con los objetivos perseguidos y las competencias que se pretendían alcanzar se estructuraban las fases de las SD (situación acción (SA), situación formulación (SF) y situación validación (SV), con sus respectivos momentos. Estas fases dan cuenta de las acciones de pensamiento y de producción requeridas por los estudiantes para la realización de la lectura crítica de textos científicos, reflejadas en los respectivos indicadores de saber y consignados en las rejillas. La situación de institucionalización (SI), da cuenta por su parte del alcance que a nivel docente tuvo la investigación y que se comparte con los pares académicos en un espacio designado para ello. Otro componente de importancia dentro de esta teoría es la variable didáctica, ésta contempla la manera de aprender de cada sujeto (de tipo interno) y el medio y situaciones creadas para movilizar el pensamiento (de tipo externo) y pueden modificarse para propiciar las condiciones que generan estrategias de resolución de las SD, así como los conocimientos necesarios para resolver los problemas que emerjan de ellas.

Con relación al objeto directo de esta investigación que es el aprendizaje del concepto de gen a través del abordaje de textos científicos que movilizan la lectura crítica, las situaciones que permitieron lograrlo incluyeron la aplicación de un diagnóstico, con preguntas de nivel literal e inferencial en un texto corto suministrado. Los resultados de este diagnóstico permitieron organizar el diseño de cada fase de la situación en unidades de tiempo de 100 minutos aproximadamente.

Aunque las fases fueron sucesivas, se requirieron dos o tres momentos para su aplicación total y en algunos de ellos se evidenciaba convergencia de dos situaciones o en ocasiones el reinicio de ellas. Se utilizaron tablas de registro de observaciones que permitieron evaluar las dificultades, los avances, los logros a nivel individual y grupal en el desarrollo de las SD.

Entre los aspectos que favorecieron la movilización de los saberes incluyeron la comprensión textual (análisis de aspectos textuales y conceptuales, extracción de ideas principales y secundarias), la formulación de hipótesis de lectura, el establecimiento de relaciones entre conceptos y entre textos diferentes, formular preguntas específicas, sacar conclusiones, interpretar resultados, realizar inferencias, sustentar las respuestas a preguntas formuladas, evaluar el desarrollo de las actividades realizadas, identificar dificultades en la comprensión, entre otras.

A nivel específico de las fases implementadas, en la situación acción (SA), se buscó a partir de la frase “Yo soy inteligente”, acompañada de las palabras económicamente, socialmente y biológicamente, la identificación con una de esas ideas para posteriormente realizar la justificación oral de la respuesta. Como punto de cierre de la situación aplicada, se pide que construyan de manera colectiva una pregunta problematizadora. Esta pregunta será un insumo para el desarrollo del momento 2 de esta fase.

Para el momento siguiente de la fase SA, se seleccionan previamente tres artículos de carácter científico referentes a la inteligencia, los cuales son distribuidos aleatoriamente en las parejas libremente conformadas. Se entrega la consigna con los puntos a desarrollar. El primer punto se relaciona con la utilización de la pregunta problema planteada por consenso al final de la sesión anterior (¿Cómo sabemos si realmente somos inteligentes desde la ciencia?) para diligenciar la primera columna (de cuatro totales), de una tabla de Ogle (2001) que contiene información acerca de: qué sabemos, qué queremos saber, qué aprendimos, qué necesitamos conocer aún (esta última a manera de preguntas).

El empleo de la tabla de Ogle, es una de las estrategias usadas con más frecuencia para ayudar al alumno a asumir un objetivo y una postura activa frente a la lectura de textos de tipo informativo. Aunque el uso de esta

estrategia fue planteada para su aplicación en los textos mencionados, se utilizó en este trabajo porque permite que el estudiante identifique elementos importantes en los escritos y realice posteriormente una mejor organización de las ideas generadas de su interpretación. El punto más representativo de la consigna a desarrollar fue el relacionado con la realización de la lectura completa del texto y el planteamiento de una idea con sentido que refleje su argumento central.

Los escritos utilizados en esta sesión se han modificado previamente cambiando el orden de los párrafos y se les han suprimido algunos verbos clave, esto con la intención de generar un obstáculo que permita recoger los primeros indicios de la acción del estudiante frente a él. En los momentos de aplicación de la situación acción se debe observar la forma en que los estudiantes abordan la situación, los elementos que utilizan, elaborar hipótesis sobre la información que puede contener el texto con base en el título presentado, establecer relaciones entre lo que sabe y lo que quiere saber. Al finalizar el tercer punto de la actividad, cada pareja debía registrar la idea central que obtuvieron.

Ahora, con relación a los criterios para la selección de la temática abordada en la SA, estos se centraron principalmente con la polémica que se genera socialmente con relación a la inteligencia y los factores que pueden incidir en su desarrollo. Los textos trabajados en los dos momentos se obtuvieron de artículos publicados en la web de la revista muy interesante y el periódico el tiempo. Sus títulos *La inteligencia está en los genes... o no* (Flores, 2012), *Cuán hereditaria es la inteligencia* (Begley, 2003) y *En busca del gen de la inteligencia* (Wright, 1999), así como sus contenidos, hacían alusión a la influencia de los genes en la inteligencia, pero también de la incidencia que tienen en su desarrollo factores como el entorno, los ambientes educativos y las experiencias propias del individuo. Estos textos contenían modificaciones relacionadas con la supresión de algunos verbos clave y la alteración del orden de algunos de los párrafos.

El siguiente momento permitió la convergencia entre la fase de situación acción- formulación (SA- SF). En un inicio recogieron las ideas principales planteadas por cada pareja al final de la sesión anterior y cada grupo de trabajo debía seleccionar aquellas que a su criterio estaban mejor planteadas para elaborar una conclusión. La pareja debió indicar si la información obtenida hasta ahora permitiría responder la pregunta inicial. Independientemente de su respuesta (Si o No), debían justificarla. El punto final consistió en la formulación de 2 o 3 preguntas sobre lo que creían aún les faltaba por saber del tema o aún necesitaran conocer. Las preguntas relacionadas en la columna final se emplearon como punto de partida para la selección de los textos de trabajo para el siguiente momento de la formulación.

En el siguiente momento de la Fase de la SF se indicó a los estudiantes que conformaran grupos de tres, de acuerdo con la instrucción de la docente. La modificación en la disposición de los grupos debió realizarse debido a la disipación observada en los grupos conformados espontáneamente en la fase de la SA. Adicional a esto, las dificultades, los problemas generados y los resultados interpretados de la aplicación de SA permitieron inferir que debían combinarse los grupos de acuerdo con los alcances obtenidos hasta ahora. En esta ocasión para la aplicación de la situación se utilizaron tres artículos científicos, cada uno de cuatro páginas, distribuidos aleatoriamente entre los grupos. Los escritos fueron seleccionados conforme a las preguntas del primer momento de formulación y buscando que abordaran diferentes concepciones del gen (pues estas no son estáticas) y diversas perspectivas desde la que es concebido. La concepción social se abordó a través del artículo *“Genes, razas y racismo-parte I”* (Ramírez, 2007), la noción más común para los biólogos y con una perspectiva investigativa del estudio de los genes se trabajó en la *“Guía para su genoma”* (NHGRI, 2007) y la concepción relacionada con la manipulación de los genes y los beneficios y perjuicios que implica a través del artículo *“Las plantas transgénicas”* (Padilla, 1999) En estos textos nuevamente se introdujeron obstáculos como la supresión de verbos, conectores clave y se desordenaron párrafos.

La consigna entregada para la aplicación de este momento de la SF presentó tres componentes, el primero hablaba de realizar la lectura de manera individual y posteriormente identificar en conjunto la pregunta central que se creía que el autor respondía a través de su escrito. El segundo tomaba la pregunta formulada en el punto anterior y debían responderla como lo hubiera hecho el autor (en la voz del autor). Esta forma de abordar la consigna debía llevar a la identificación de la idea central del texto (nivel de comprensión de tipo literal).

El punto final consistió en la selección de ideas secundarias o de apoyo al planteamiento central. Se sugirió la utilización de organizadores gráficos para representar estas ideas. Los diferentes puntos de la consigna llevan al estudiante a la comprensión del sentido global del texto y a acciones cognitivas para codificar la información. Se indicó que podían utilizar los equipos portátiles del salón si lo requerían o sus dispositivos de uso personal.

En la siguiente fase, de situación de formulación-validación (SF-SV), con los mismos grupos conformados en la sesión anterior, se entrega la consigna acompañada de dos textos para cada estudiante: el que tenía las modificaciones (TM) y el original (TO). En grupo debían resolver los puntos relacionados con la comparación de ambos textos y el establecimiento de diferencias entre ellos y las dificultades encontradas para el desarrollo de las actividades en la anterior fase de formulación. En este punto se evidencia el retorno a situación acción, del que se habló anteriormente, pues el estudiante debe concentrarse en la realización de la actividad, intentar resolver lo indicado y establecer relaciones y diferencias entre los textos. El registro realizado por los estudiantes en esta instancia es de orden metacognitivo, pues deben divisar falencias en su proceso de aprendizaje y transferirlas a una nueva acción o situación de aprendizaje que se presente. La función docente en este momento del diseño es la de generar el medio para promover la metacognición, pero es el estudiante quien usando sus propios recursos llega a realizarla.

El siguiente punto de la consigna, de trabajo individual inicialmente, consistía en completar un organizador gráfico presentado para cada lectura para posteriormente realizar la socialización interna de cada organizador gráfico y escoger a criterio del grupo aquel que reunía elementos más claros en su elaboración.

En momentos previos a la aplicación de la fase de SV se organizó el salón en tres macrogrupos, conforme a cada lectura realizada y en forma circular para permitir una mayor interacción de los participantes. En este caso la consigna incluyó preguntas relacionadas con la identificación del propósito del autor (nivel inferencial de comprensión textual) y con las características y/o funciones atribuidas al gen en el texto. Ambas preguntas permiten el abordaje de estándares de competencias relacionados con la intención de quien produce un texto y las características del contexto en el que este se produce.

Otro aspecto de la consigna se relacionó con la socialización general de los organizadores gráficos seleccionados por grupo para la elección de un organizador final que a elección del grupo debió presentar el representante. En la socialización también se compartieron las respuestas del punto inicial de la consigna (propósito del autor y características del gen). Se intercambió información y cada estudiante en su material de trabajo debía registrar aspectos relevantes de la socialización de cada texto (incluyendo la función asociada al gen en la lectura y la perspectiva del autor). Con el diseño de la situación en este último espacio de la actividad se busca evidenciar en los estudiantes la comparación y diferenciación de los 3 textos abordados y utilización de textos explicativos para la presentación de las ideas. Como docente observar y evaluar las dificultades, los avances, los logros a individuales y grupales en el desarrollo de la situación didáctica.

Para el momento final de la SV y de la aplicación de las SD se devolvió el documento de trabajo de la sesión anterior para el diligenciamiento de un último punto. En él se pidió que teniendo en cuenta lo producido hasta el momento y la socialización efectuada, cada estudiante escribiera un texto de aproximadamente 200 palabras en el cual, a su juicio y por sus propios medios respondiera a la pregunta *¿Cuál es la relación entre el gen y la biología?* En la parte inferior del documento se suministró un listado de verbos conjugados y conectores que podían servirles para la estructuración del texto.

En la fase de SI, en espacio con los pares académicos docentes se comparte la aplicación de las situaciones, los resultados de la investigación, se toma nota de las observaciones de los colegas, hay retroalimentación y relación de los logros obtenidos de las situaciones con el PEI, área, nivel, etc.

Resultados

Posterior a la aplicación del diagnóstico en ambos grupos a partir de la lectura breve de un escrito científico relacionado con la autorregulación se detecta que un alto número de estudiantes se encuentran en un nivel

literal de lectura y no tienen claridad en la forma de plantear una idea central. Ésta es presentada como un título, objetivo, conclusión o hacen referencia a ella como el resumen de lo que trataba el texto leído. Los resultados del diagnóstico orientaron la planeación de las fases, para las cuales, como se mencionó en el componente metodológico, se utilizó la rejilla como instrumento de registro de la información. La rejilla contenía indicadores de saber que daban cuenta de la manera como los estudiantes desarrollaban las tres fases de la teoría de la situación didáctica. Para cada situación (SA, SF, SV) se observaron y evaluaron las dificultades, los avances y los logros a nivel individual y grupal.

En los registros efectuados se retoma el objeto de enseñanza, la hipótesis o presupuesto de investigación, la descripción y caracterización del GE, los estándares básicos de competencias, la información arrojada en el diagnóstico, los índices iniciales de saber, la información de las consignas y la descripción de cada fase de aplicación de las situaciones con sus respectivos indicadores de saber específicos (determinados con base en las competencias que se pretende que alcancen los educandos).

Los indicadores específicos empleados para la investigación incluyeron: La elaboración de hipótesis a partir de títulos, el establecimiento de relaciones entre lo que se sabe y lo que se quiere saber, la extracción de conclusiones, la comparación y diferenciación de textos, la explicación de dificultades y muy en particular la comprensión del sentido global del texto, la articulación de ideas con sentido, la inferencia de propósitos comunicativos de los textos científicos, el establecimiento de relaciones de intertextualidad, la detección de sentidos ocultos, la deducción de funciones asociadas al gen, la argumentación de las ventajas y desventajas del estudio de los genes, la evaluación del contenido los textos.

Particularizando en los resultados obtenidos para cada una de las SD, en el caso de la SA en la interpretación de la expresión abordada “Yo soy inteligente” se percibió una alta orientación a pensar en la inteligencia desde lo social. Esto es justificable por la edad de los estudiantes, el entorno y por los juicios que tienden a emitir en casa, colegio, entre compañeros en relación con la selección de amigos. Algunos estudiantes manifestaron no comprender la expresión Biológicamente..... Yo soy inteligente, esto permitió establecer el enigma que debían resolver. Los aportes realizados denotaron poca relación de la inteligencia con la parte biológica, por eso para ahondar en la veracidad de la expresión los estudiantes debieron discutir y decidir por sus propios medios la pregunta problema que serviría para resolverlo. Después de un debate interesante y lanzar múltiples opciones lograron establecer el interrogante de cómo determinar si se es inteligente desde el aspecto científico.

Esta inquietud permitió seleccionar los textos asociados a la inteligencia para abordar en la siguiente situación. En su aplicación, después de hacer entrega de la consigna e iniciar el desarrollo de las actividades se detecta que más de la mitad de los estudiantes participantes (23 de 31 asistentes) no la sigue. Al requerimiento relacionado con las expectativas frente a la información que perciben del título de la lectura optan por leer el texto en su totalidad para responder. Adicionalmente, algunas parejas diligencian información de la tabla de Ogle sin haberse requerido. Esto evidencia que no leen las consignas o si lo hacen y no comprenden la instrucción, poco se preocupan por interpretarla por sí mismos. Prefieren esperar la orientación docente. Se observan momentos de disipación en algunos grupos, en los que dialogan sobre otros temas o utilizan sus móviles para actividades diferentes a la investigativa.

Con relación al desarrollo de competencias de lectura y escritura, solo el 27% de las parejas logran plantear una idea central clara y solo dos personas detectan anomalías en los textos. Hacen referencia a ello con expresiones como “no suena bien”, “es poco claro”, “no tiene sentido”.

Al recopilar las ideas de cada texto y grupo (orientadas a abordar el propósito sobre observar y caracterizar el aprendizaje de la variación del concepto del concepto de gen a través de la comprensión y producción de textos), persiste la noción que las ideas centrales corresponden a títulos o conclusiones. El ejercicio denota en este mismo sentido, poca estructura en la construcción de las ideas.

Al entrar a la SF y realizar la socialización inicial de las ideas centrales obtenidas por cada grupo para la extracción de una conclusión que abarcara la perspectiva de los autores de los tres textos (buscando el establecimiento de relaciones entre conceptos y escritos, así como la interpretación de los resultados de sus pares), se

evidencia en algunos casos el planteamiento de conclusiones válidas pues logran asociar los factores hereditarios, el entorno, la educación recibida, el componente ambiental como factores que influyen en el desarrollo de la inteligencia, pero también se encuentra con el planteamiento de conclusiones inválidas por haberlas restringido al texto particular que les correspondió o por presentar ideas sin ninguna ilación.

Las conclusiones derivadas del anterior ejercicio, que originaron inquietudes acerca de que aún era insuficiente la información para responder la pregunta inicial, permitieron realizar la selección de los siguientes textos de trabajo. Para el desarrollo de la SF con estos textos, previa organización de los grupos a criterio de la docente, generó inconformidad. Sin embargo, el ejercicio de lectura fue más productivo, hubo mayor concentración y se generaron mayores espacios de discusión frente a lo leído. La mejoría en el trabajo grupal se evidenció también con la búsqueda de alternativas para soportar científicamente los argumentos con ayuda de algunos docentes y en información complementaria encontrada en la web. Lo anterior permitió fortalecer competencias en ciencias relacionadas con la indagación y la explicación de fenómenos.

Respecto al uso de organizadores gráficos para la extracción de ideas principales y secundarias a partir de la lectura de los textos sobre “De genes, razas y racismo (parte I), Guía para su genoma” y “Las plantas transgénicas ¿Panacea o amenaza?”, a pesar que el punto de partida en la mayoría de grupos no fue una idea central, si emplearon un título clave del texto y lograron establecer conexiones lógicas a partir de él y las ideas desglosadas, que se pedía fueran secundarias.

Dentro de los comportamientos observados, durante la aplicación de la SF hubo más comunicación, defensa de ideas, justificación de posturas a los compañeros del grupo, deducción de algunas cosas por contexto. También se percibieron errores en un bajo porcentaje de estudiantes, que consideraron las plantas transgénicas como tóxicas, e ideas acertadas en las que se asociaban las modificaciones o alteraciones genéticas con riesgos. Una observación generalizada es que los estudiantes poco emplean el subrayado, ni resaltado al realizar las lecturas. Algunos utilizan borradores para responder y organizar ideas. Todos los grupos buscan información complementaria, relativa al tema o a la forma de estructurar las ideas que van a presentar, esto evidencia la realización de acciones cognitivas para la codificación de la información.

Para la implementación del primer momento de la fase de SV, con la comparación entre el texto modificado y el texto original, la solución de los puntos asociados a comparación individual de los textos y el establecimiento de dificultades encontradas para el desarrollo de la consigna reveló el retorno a la SA, pues el estudiante debió poner en juego sus recursos para resolver el problema detectado. Se observa que los estudiantes señalan puntos donde encuentran diferencias en el texto original, las palabras faltantes o el desorden de párrafos. Argumentan la incomprensión de alguna manera consciente y se evidencia en expresiones como: “Con razón no se entendía el otro texto”. Unos pocos estudiantes no reconocen diferencias en estructura o dicen que el texto original “Tiene más contenido y explica más que el modificado”.

Las anteriores acciones reflejan un momento de orden metacognitivo, pues permite que cada estudiante detecte sus propias dificultades, evalúe su propio desempeño, la forma como está aprendiendo y planifique estrategias que resulten más efectivas para utilizar en próximas situaciones de aprendizaje.

Avanzando en este primer momento de la SV caracterizado por ofrecer más indicios de la acción cognitiva del estudiante (SF), se finaliza completando de manera individual un organizador gráfico entregado con mínimas pautas de referencia. Posteriormente, cada uno sustentó a sus compañeros el organizador que completó y seleccionaron en conjunto aquel que reunía de manera más coherente las ideas y estaba a su criterio bien estructurado. El ejercicio fue muy productivo e interesante pues permitió que cada uno defendiera su trabajo y nuevamente realizara un ejercicio de orden metacognitivo. Los indicadores de saber relacionados con la comparación de textos, el establecimiento de diferencias, con el reconocimiento de dificultades personales evidencian el alcance de los mismos en la mayoría de los estudiantes.

El análisis del segundo momento de esta fase final de trabajo por macrogrupos, permitió abordar competencias relacionadas con la comprensión del sentido global del texto, la intención de quien lo escribe y las

características del contexto en el que se producen. Esto lo socializaron posteriormente al resto del grupo para registrar las percepciones sobre los otros escritos.

Los resultados reflejan para los estudiantes del artículo de “Genes, razas y racismo” que a pesar de la socialización y que cada uno debía redactar sus propias enunciados, plantearon la misma respuesta con relación al propósito del autor. Para el grupo, la intención del autor con el texto era persuasiva y lo redactan como sigue: “Quitar la idea negativa e incorrecta sobre la raza, para conocer desde el punto de vista científico que la raza en términos biológicos no se puede aplicar a la especie humana”. Aunque el argumento a nivel científico que detectaron es válido, la intención del autor era informativa y la soportaba a través de su escrito con referencias frente a lo dicho. El análisis de los otros dos textos reflejó la identificación del propósito explicativo del autor con el texto. En el de genoma, también plantearon en su mayoría la misma respuesta: “El propósito del autor es explicarnos el concepto, las funciones y la influencia de los genes del genoma humano”. Aunque es acertada la intención faltó incluir que el estudio y/o investigaciones sobre el genoma, según el autor, redundaban en beneficios para la salud de las personas. El alcance respecto a este componente se evidenció mejor en el punto de los organizadores gráficos. Estos resultados reflejan que los estudiantes prefieren escribir conclusiones de acuerdo con la concepción general y no con base en la percepción particular.

Respecto al grupo con el artículo sobre plantas transgénicas, cada uno relacionó el texto con la intención explicativa sobre que son, como funcionan y beneficios y riesgos asociados a su producción. Para la situación aplicada, el nivel inferencial, importante como indicador de la realización de lectura crítica fue alcanzado por 21 estudiantes, de 32 que participaron. Esto arroja un porcentaje del 65%.

Al realizar la socialización de los organizadores gráficos escogidos previamente para alcanzar la competencia de utilizar textos explicativos para presentar las ideas, se evidenció que esta estrategia es más efectiva al momento de establecer relaciones entre ellas. En la socialización general que buscaba la comparación y diferenciación de los 3 textos abordados y utilización de textos explicativos para la presentación de las ideas, la deducción individual de características y funciones asociadas al concepto de gen muestran un alto alcance en el indicador específico para ello. Respecto al aprendizaje de la variación del concepto de gen (características y funciones), se observó que casi todos los estudiantes identificaron que acorde con la perspectiva pueden asociarse al gen, las funciones de almacenamiento y transmisión de información. En menor proporción otros estudiantes reconocieron su participación directa en la elaboración de proteínas para la célula (asociación gen- proteína).

Es de destacar en este momento de la validación el alcance del nivel crítico- valorativo en lo referente a la detección de sentidos ocultos en el texto. En el caso del artículo sobre plantas transgénicas cuatro estudiantes (equivalentes al 12,5% de los estudiantes en situación), identificaron que el autor estaba a favor de este tipo de organismos modificados genéticamente. Otras ideas generadas de la socialización y plasmadas individualmente fueron: “La variación del genoma nos hace diferentes”, “La alteración de los genes produce mutación”, “El gen transmite el patrimonio de padres a hijos”.

En el momento final de la validación, en el que cada estudiante redactó el texto final para responder a la pregunta sobre la relación entre el gen y la biología, a pesar de haberse suministrado guías como verbos y conectores que nutrieran la argumentación, poco los usaron o en algunos casos los emplearon inadecuadamente dentro del escrito. Se sigue observando también en las respuestas, fijación al texto que les correspondió por macrogrupos y con base en él respondieron a la pregunta. Se percibe desconocimiento de pautas de estructuración del texto, uso inadecuado de signos de puntuación que separen ideas y le den coherencia al mismo.

De acuerdo con los resultados globales, el alcance de indicadores del nivel de lectura crítica y el cumplimiento de los objetivos trazados, se infiere que a pesar de las dificultades detectadas, hubo avance en términos de aprendizaje. Los problemas detectados en los estudiantes e interpretados cuando están en situación de aprendizaje permitieron ajustar las diferentes fases de las situaciones. Estas arrojaron resultados positivos en su aplicación, particularmente en lo referente al alcance de los niveles literales e inferenciales, mostrando que las situaciones didácticas aplicadas al aprendizaje de la lectura crítica sobre la variación del concepto de gen sí son efectivas.

Conclusiones

Los contextos escolares presentan muchas dificultades a nivel estructural, de contenidos, plan de estudios, desintegración de áreas, entre otras. Adicionalmente, los procesos formativos de los docentes reflejan un enfoque de tipo conductista que bloquea el acceso a otras maneras de enseñar. De ahí radica la importancia de esta investigación, pues a partir de una teoría de referencia, se abren las puertas para reorientar la forma de enseñar, así como de considerar al estudiante como parte esencial del proceso. El esfuerzo aunado de todos los docentes en este sentido, redundaría en mejores resultados de los educandos.

Con relación a los grupos contrastados en esta investigación, uno inmerso en una clase tradicional (grupo control) y el segundo expuesto a las situaciones didácticas (grupo experimental), a nivel de los objetivos se logró en estos últimos estudiantes la movilización de sus aprendizajes, en especial el relacionado con la lectura crítica de textos científicos asociados a la variación del concepto de gen. Los estudiantes del grupo control, a pesar de mostrarse interesados y participar de la temática, siguen replicando el comportamiento de una clase tradicional.

La aplicación de un diagnóstico sobre el nivel de saber del estudiante, permitió a nivel específico, reajustar la situación didáctica como lo contempla la teoría. De esta manera se observan respuestas similares entre los grupos experimental y control. La reacción más frecuente, a este respecto, es la dependencia hacia el docente y la necesidad de recibir su orientación o ayuda. Este escenario es representativo de las clases tradicionales. Con relación a la gestión de los aprendizajes en el aula y el comportamiento de los estudiantes, la estructuración, diseño e implementación de las situaciones problema, muestran resultados más efectivos en cuanto a autonomía, disposición y compromiso, tal como lo plantea la teoría de referencia. Sin embargo, aspectos como el tiempo necesario para la aplicación de las situaciones de aprendizaje puede percibirse como un impedimento en el desarrollo de las clases organizadas por temáticas. Esto pone en tensión las formas de organización curricular y afectan el nivel cognitivo y los aprendizajes de los estudiantes.

Si las situaciones didácticas se convirtieran en un ejercicio permanente entre las áreas, si se replanteara el trabajo por proyectos, los docentes aunaran esfuerzos y mejoraran sus prácticas, se observarían mejores resultados en el aprendizaje.

Respecto al objeto particular de esta investigación sobre el abordaje de la lectura crítica a través de textos científicos, se percibió un alcance de la competencia a nivel de ciencia acorde con el establecimiento de relaciones entre genes, proteínas y funciones celulares. También, la identificación de la variación del concepto de gen en artículos de diferente contexto. Sin embargo, el producto final de la aplicación de las situaciones didácticas, reveló para algunos estudiantes dificultades en el alcance de la lectura crítica en su máximo nivel. Se detectaron dificultades en la parte léxica, en la articulación de ideas con conectores apropiados, falencias en el reconocimiento de la estructura de un texto. Lo anterior invita a repensar la enseñanza de la lectura y la escritura desde todas las áreas del conocimiento.

Finalmente, la experiencia de trabajo a partir de una teoría, ha permitido conocer estrategias en el aula para fortalecer la labor docente. Esto se constituye en un reto profesional de cómo articularlo de manera novedosa al aula en aras de mejorar la calidad educativa y de los procesos implícitos en ella. ©

Artículo producto de la investigación en el marco de la Maestría en Educación. Universidad Icesi. Cali. Colombia. Proyecto liderado por el profesor Armando Zambrano Leal. Situaciones didácticas.

Ángela María Pérez López. Docente del Magisterio Valle, área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa José Manuel Saavedra Galindo. Jefe del área de Ciencias y de la especialidad de Química Industrial. Coordinadora del Proyecto de Educación sexual, construcción de ciudadanía y prevención del consumo de sustancias psicoactivas (PESCC). Bióloga, Universidad del Valle; Programa especial de estudios pedagógicos, Universidad de San Buenaventura; Magister en Educación: Concentración en didáctica de las Ciencias Naturales, Universidad Icesi.

Erika Zuleyner Sarzosa Cuellar. Bióloga de la Universidad del Cauca, Magíster en Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible de la Universidad Santiago de Cali, Magíster en Educación con énfasis en ciencias naturales de la Universidad Icesi, Docente del magisterio valle, actualmente en el área de ciencias naturales y educación ambiental-química, en la institución educativa técnico industrial Antonio José Camacho, Coordinadora del Proyecto Ambiental Escolar PRAE, Coordinadora del Grupo Ambienta Escolar GAIA.

Bibliografía

- Alzate Piedrahita, María Victoria. Arbeláez Gómez, Martha Cecilia. Gallón, Humberto. Gómez Mendoza, Miguel Ángel & Romero Loaiza, Fernando (2005). *Intervención y mediación pedagógica: los usos del texto escolar*. Revista Colombiana de Educación, 49, 83-102. Universidad Pedagógica Nacional Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/4136/413635243005.pdf>
- Avendano de Baron, Gloria Smith (2016). *La lectura crítica en Educación Básica Secundaria y Media: la voz de los docentes*. Cuadernos de Lingüística Hispánica, (28), 207-232.
- Begley, Sharon (2003). *Cuán hereditaria es la inteligencia*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1004238>
- Carlino, Paula (2002). “¿Quién debe ocuparse de enseñar a leer y a escribir en la universidad? Tutorías, simulacros de examen y síntesis de clases en las humanidades”. *Lectura y Vida*. Revista latinoamericana de lectura, 23 (1), 6-14.
- Cassany, Daniel (2003). *Aproximaciones a la lectura crítica: Teoría, ejemplos y reflexiones*. Tarbiya, (32), 113-132.
- Flores, Javier (2012). *La inteligencia está en los genes o no*. Muy interesante. Recuperado de <http://www.mu-yinteresante.es/salud/articulo/la-inteligencia-esta-en-los-genes-o-no>
- Jurado Valencia, Fabio (2014). *La lectura crítica: el diálogo entre los textos*. Ruta Maestra, (8), 10-15.
- Martínez, María Cristina (2002). *Estrategias de Lectura y escritura de textos. Perspectivas teóricas y talleres*. Ed. Catedra Unesco Para La Lectura Y La Escritura. Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- MEN (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Primera edición. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia.
- NHGRI (2007). *A guide to your genoma*. Trad. por Ángela Pérez. Recuperado en septiembre de 2016, de <https://www.genome.gov/pages/education/allaboutthehumangenomeproject/guidetoyourgenome07.pdf>
- Ogle, Donna (2001). *Como apoyar la participación activa en la lectura de textos expositivos*. *Lectura Y Vida*, 22(4), 1-10. Recuperado de http://www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/numeros/a22n4/22_04_Ogle.pdf

- Oliveras Prat, Begonya y Sanmartí, Neus (2009). *Lectura crítica, una herramienta para mejorar el aprendizaje de las ciencias*. Enseñanza de las Ciencias. VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona, 926-930.
- Padilla, Jaime (1999). *Las plantas transgénicas*. Revista ¿Cómo ves? UNAM, 1 (7), Recuperado en septiembre de 2016 de <http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/7/las-plantas-transgenicas.pdf>
- Pérez-Abril, Mauricio (2003). *Leer y escribir en la escuela: algunos escenarios pedagógicos y didácticos para la reflexión*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional e Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior, ICFES. Recuperado de: http://www.cerlalc.org/Escuela/enlaces/M_Perez_Leer_y_escribir_escuela.pdf
- Pérez, Julián & Gardey, Ana (2010). *Definición de un texto expositivo*. Recuperado de: <http://definicion.de/texto-expositivo/>
- Ramírez Morales, Carlos Darío (2007). *De genes, razas y racismo (parte I)*. Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel, 38(2), 64-65. Recuperado en septiembre de 2016, de http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772007000200009&lng=es&tlng=es
- Triviño, Juan Alexander (2013). *Edición del material didáctico del curso Didáctica de la Matemática diseñado y compilado por Juan Alexander Triviño Quiceno*. Programa de Licenciatura en Matemáticas. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Recuperado de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/551115/Modulo_en_Linea/leccin_34__intervencin_didctica.html
- Wright, Karen (1999). *EL TIEMPO. EN BUSCA DEL GEN DE LA INTELIGENCIA*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-952224>
- Zarate Pérez, Adolfo (2010). *La lectura crítica en los libros de texto de educación secundaria. Concepción y tratamiento metodológico*. Barcelona: Ponpeu Frabra