

## **ANÁLISIS DE LA REPRESENTACIÓN DEL CONTENIDO (RECO) A CERCA DEL CONCEPTO DE GEN EN UN PROFESOR EN FORMACIÓN**

*GARCÍA MELO, ANDRÉS DAVID<sup>1</sup>; FLÓREZ MOLINA, JHON<sup>2</sup>*

Estudiantes Licenciatura en Biología

<sup>1</sup>adgarciam@correo.udistrital.edu.co

<sup>2</sup>florezjhon70@gmail.com

### **RESUMEN**

Se presenta aquí un artículo que evidencia los resultados obtenidos de un trabajo de investigación sobre Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) durante la práctica desarrollada en el espacio académico de Aula Experimental a través de la Representación del Contenido (ReCo) sobre el concepto de Gen, de un estudiante de Licenciatura en Biología De la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se aplica un cuestionario semi-estructurado denominado Representación del Contenido (ReCo) que consta de ocho preguntas que permiten investigar el conocimiento didáctico que sobre esas ideas centrales tienen la docente en formación en torno al concepto de gen. Finalmente se puede concluir que La representación de contenido de gen asociada a las leyes de Mendel en el caso particular del docente en formación, permite evidenciar la fragmentación que se da en torno al concepto de gen, ya que durante el (ReCo) es repetitivo la necesidad de asociar el concepto al contexto de los estudiantes para así llegar a ser más aplicable y fácil de entender.

**Palabras claves:** conocimiento, formación, gen, contenido

## INTRODUCCIÓN

Este artículo evidencia los resultados obtenidos de un trabajo de investigación el cual busca desarrollar, documentar y mostrar el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) durante la práctica desarrollada en el espacio académico de Aula Experimental a través de la Representación del Contenido (ReCo) sobre el concepto de Gen, de un estudiante de Licenciatura en Biología De la Universidad Distrital Francisco José de Caldas,

En el siguiente orden de ideas existen varias investigaciones que utilizan el Reco, vista como la metodología de aproximación multimetodológica que mejores resultados ha dado para la documentación del CDC la cual ha sido la propuesta por Loughran, Mulhall y Berry (2004, 2012). En el contexto latinoamericano (México y Argentina), esta metodología fue adaptada y aplicada con éxito por Garritz y sus colaboradores (Garritz y Trinidad-Velasco, 2004, 2006, Padilla, Ponce-de-León, Rembado y Garritz, 2008). En estos casos, se comenzó con la indagación de las ideas centrales sobre determinado tópico para luego aplicar el cuestionario de ReCo con ligeras modificaciones en las preguntas, en principio con la traducción del inglés al castellano, adaptándolo al propio contexto.

Teniendo clara la pertinencia de la metodología a trabajar se procede a definir el CDC; Shulman (1987) no considera válidos aquellos estudios y formas de evaluar a los profesores en los cuales solo se observan aspectos generales del comportamiento donde al mismo tiempo tampoco se hace algún esfuerzo por saber si las ideas que expresan son correctas o no. Asimismo propone nuevos marcos para analizar la docencia haciendo énfasis en una enseñanza para la comprensión. Es así como se puede entender que el conocimiento pedagógico del contenido es la categoría que, con mayor probabilidad, permite distinguir entre la comprensión del contenido del especialista y la comprensión del pedagogo (Shulman; 1987).

Se debe mencionar la propuesta de formación a través de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, la recorre tres etapas: *la planeación*, en la que se realiza la contextualización de la escuela a través de la aplicación de un instrumento que caracteriza el P.E.I; caracterización de la práctica del profesor titular del curso en donde desarrollaran la U.D., caracterización de los estudiantes; y por último el diseño de la U.D., que incluye los componentes: epistemológico, disciplinar y didáctico. *La implementación*, donde el maestro en formación deberá tomar registro de su planificación y actuación en el aula, a través de la ficha investigativa, la cual incluye los cuatro momentos de la I-A: Planificación, acción, observación y reflexión. *La sistematización que cumple con el deber reflexión* se constituye en una actividad síntesis, en la que desde un proceso de metacognición, logramos revisar la experiencia y advertir en ella los aspectos más significativos, tanto de los procesos de enseñanza (como futuros profesores) como los procesos de aprendizaje de los estudiantes de educación básica. (Fonseca, 2009)

En cuanto a los estudios de genética en investigación educativa (Flodin, 2009) enmarca que se remontan a la década de los 70' y 80'; de esta manera señala que los estudiantes tienen problemas para relacionar conceptos y en la explicación de inherente en términos moleculares (Marbach-Ad y Stavy 2000; Wood-Robinson et al., 2000). La genética es considerada tan compleja que sostiene muchos conceptos con relaciones complicadas. (Pashely, 1994) menciona que obvio que la primera y más importante tarea en la enseñanza es identificar en los estudiantes los conceptos erróneos. El interés de Pashely

habla de las dificultades de los estudiantes dificultades para relacionar los términos "gen" y "alelo".

En general, la investigación educativa, el uso educativo y análisis filosóficos indican que el concepto gen puede ser bastante incoherente. En palabras de (Flodin, 2009):

*“Usted puede preguntarse ¿si el concepto de gen y su relación con otros conceptos son complejas o poco claras?, ¿Si se puede sospechar que el concepto de gen posee algún tipo de complejidad, para el aprendizaje y la comprensión? Hay varias razones para reflexionar sobre los significados de conceptos en relación con ideas falsas y la estructura de la materia”.*

Pág. 92

### METODOLOGÍA

El proyecto se ubica en el paradigma de investigación interpretativo sobre la planeación y la enseñanza, tal como lo señala Erickson (1989), así, El proceso se inicia estableciendo las ideas centrales en este caso se establece una idea que gira en torno a las leyes de Mendel y luego, se aplica un cuestionario semi-estructurado denominado Representación del Contenido (ReCo) que consta de ocho preguntas que permiten investigar el conocimiento didáctico que sobre esas ideas centrales tienen la docente en formación en torno al concepto de gen.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pregunta	El gen permite la herencia de caracteres por medio de los alelos y se explica por medio de las leyes de Mendel.
¿Qué es lo que intenta que sus estudiantes aprendan sobre este concepto?	Mi principal objetivo es que los estudiantes comprendan con claridad el concepto de Gen, que puedan entender su ubicación en los organismos vivos y sus principales funciones. Así mismo, busco que luego de tener claridades sobre dicho concepto, puedan relacionarlo con Las Leyes de Mendel; que aprendan a diferenciar estas Leyes pero más allá del contenido, lo que busco es que los estudiantes logren asociar dichas leyes con casos particulares en la naturaleza y los seres vivos, para que exista un verdadero aprendizaje, y no un ejercicio de memoria exclusivamente.
¿Por qué es importante para los estudiantes aprender sobre esto?	En las experiencias de la cotidianidad, los estudiantes se pueden encontrar con casos específicos de enfermedades cuyo origen es hereditario. Pero también es posible que

	<p>se encuentren frente a afirmaciones que demanden una explicación desde el punto de vista de la herencia; situaciones tales como: “Ese niño se parece al papá”. Es importante que los estudiantes tengan claridad sobre lo que herencia significa y las implicaciones de las Leyes de Mendel para sugerir una posible explicación a situaciones de la vida cotidiana relacionadas con características de un ser vivo. Se hace necesario que el conocimiento trascienda más allá de las aulas, y que los estudiantes estén en la capacidad de trasladar el conocimiento adquirido a su contexto social y cultural.</p>
<p>¿Qué otra cosa sabe Ud. sobre la idea central? (Que no intenta que sus estudiantes sepan todavía).</p>	<p>La Genética que se dicta en los colegios es Genética Mendeliana; es decir relacionada específicamente con las leyes de Mendel, cruces mono híbridos, di híbridos, etc. Sin embargo, como docente en formación he adquirido conocimientos importantes sobre Genética Molecular; el aspecto molecular de la biología es mucho más complejo de entender y por ende de explicar, por lo cual no he intentado abordarlo con mis estudiantes todavía.</p>
<p>Dificultades/limitaciones relacionadas con la enseñanza de este concepto.</p>	<p>Las principales dificultades que evidencié en mi experiencia en el aula al enseñar el concepto de Gen, y las Leyes de Mendel fueron: Las ideas que los estudiantes traen de cursos anteriores y las ideas que no traen de cursos anteriores. Es decir, el grado con el que desarrollamos las actividades de la unidad didáctica era grado Once, y a diferencia de lo que esperábamos, los estudiantes tenían muchos vacíos conceptuales en cuanto a conceptos de Genética, pero en general en cuanto a conceptos de la Biología Celular. Entonces, si el estudiante no tiene claridades conceptuales acerca de los procesos de Mitosis, Meiosis, ciclo celular, entre otros, es bastante complicado iniciar explicando el concepto de Gen y las Leyes de la Herencia, puesto que los estudiantes tienden a fragmentar el conocimiento.</p>

	<p>Por otra parte, el tiempo fue demasiado corto para tratar un tema tan denso como las Leyes de Mendel.</p> <p>Así mismo, otra dificultad importante de resaltar en este proceso es la presencia de algunos vacíos conceptuales o confusiones (nuestras) en cuanto a las Leyes de Mendel, en mi caso particular, tuve que preparar muy bien mi clase de la Tercera Ley de Mendel: Caracteres independientes, porque se me dificultaba entenderla, y para poder explicarla bien sin llegar a confundir a los estudiantes, primero tenía que establecerme mis propias claridades conceptuales.</p>
Conocimiento sobre la forma de pensar de sus alumnos que influyen su forma de enseñar este concepto	<p>Cuando realizamos la primera clase, notamos que los estudiantes eran receptivos pero conformes con lo que se les brindaba, es decir, preguntaban poco y respondían con dificultad y sin profundidad. Entonces, lo que buscamos en las siguientes sesiones fue generar inquietud en los estudiantes, generar muchas más preguntas y situaciones que propiciaran el diálogo entre ellos, el diálogo con nosotras y el diálogo con todo el curso; para así lograr que el contenido trascendiera, así mismo, tratamos de no quedarnos en preguntas puntuales sobre conceptos y funciones, sino que planteamos casos relacionados con la herencia, pero también con la vida cotidiana para obligarlos a pensar y a establecer relaciones.</p>
Otros factores que influyen en la enseñanza de este concepto.	<p>Los estudiantes tienen unas ideas previas bastante arraigadas y suelen articular la explicación a situaciones hereditarias con concepciones inducidas por sus familiares y por el contexto en que viven; así mismo, notamos que pese a nuestra firme intención de llevarlos a relacionar el contenido con sus experiencias y observaciones cotidianas; los estudiantes generalmente buscaban el camino más fácil y que menos esfuerzo implicara para explicar situaciones relacionadas con la herencia.</p>

Estrategias docentes (y razones particulares para usarlas en la enseñanza de este concepto).	Las estrategias que implementé fueron básicamente: El trabajo en mesa redonda, para que todos pudieran escuchar las opiniones y construcciones personales de sus compañeros, así como trabajos en grupo, presentaciones, y actividades de puntos. Considero que una buena forma de aprender sobre la herencia es socializando acerca de situaciones hereditarias, entonces, plantemos situaciones de discusión para que entre todos construyeran y comprendieran las implicaciones de caracteres dominantes y recesivos así como de Las leyes de Mendel.
Modos específicos para evaluar la comprensión o confusión de los estudiantes sobre este concepto	Evaluamos mediante cuestionarios de pregunta abierta para observar las claridades o confusiones conceptuales de los estudiantes.

*Tabla 1 (respuestas ReCo)*

### ***Orientaciones hacia la enseñanza de las ciencias***

Se comienza por retratar la orientación hacia la enseñanza del concepto de gen, (Kind ,2009) quien define las orientaciones como las concepciones generales de enseñar una materia que están reflejados en los objetivos del maestro para enseñar un tema particular. En este caso se evidencia una creencia acerca de las metas u objetivos de la enseñanza de la ciencia, en palabras del estudiante “*Mi principal objetivo es que los estudiantes comprendan con claridad el concepto de Gen, que puedan entender su ubicación en los organismos vivos y sus principales funciones*” desconociendo la naturaleza del concepto de gen, así como no se puede ver con claridad las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje del concepto de gen.

### ***Estrategias de instrucción para la enseñanza de las ciencias***

Magnusson *et al.* (1999) definen el componente de estrategias de enseñanza es entendido desde dos categorías: el conocimiento de las estrategias generales para la enseñanza de cualquier tópico y el conocimiento de las estrategias para tópicos de una ciencia específica, el estudiante hace mención a este componente diciendo “*Considero que una buena forma de aprender sobre la herencia es socializando acerca de situaciones hereditarias, entonces, plantemos situaciones de discusión para que entre todos construyeran y comprendieran las implicaciones de caracteres dominantes y recesivos así como de Las leyes de Mendel*”

Shulman enfatizaba, en esto pues como se observara más adelante incluye los modelos, ejemplos, analogías y actividades.

### **Conocimiento de los estudiantes en la comprensión de ciencias**

Magnusson *et al.* (1999) se refieren a este componente como el conocimiento de los maestros sobre los estudiantes con el fin de ayudarles a desarrollar conocimientos científicos, de esta manera establecen dos subcomponentes que son: el conocimiento de los requisitos de aprendizaje y el conocimiento de las áreas que se le dificultan a los estudiantes. El primero de ellos se refiere básicamente al conocimiento del desarrollo cognitivo de los estudiantes, es decir a sus habilidades, destrezas, y formas de aprender. *“Es importante que los estudiantes tengan claridad sobre lo que herencia significa y las implicaciones de las Leyes de Mendel para sugerir una posible explicación a situaciones de la vida cotidiana relacionadas con características de un ser vivo”*. Por su parte, el segundo subcomponente describe el conocimiento de los conceptos de ciencia o temas que los estudiantes encuentran difíciles de aprender, ya sea porque los temas son abstractos o porque no saben planear adecuadas estrategias para resolver algunos problemas; en palabras del docente en formación *“Como docente en formación he adquirido conocimientos importantes sobre Genética Molecular; el aspecto molecular de la biología es mucho más complejo de entender y por ende de explicar, por lo cual no he intentado abordarlo con mis estudiantes todavía”* Por último, dentro de este subcomponente estos autores consideran una dificultad más, y es la que hace alusión al conocimiento de las ideas erróneas de los estudiantes.

### **Currículo**

Jiménez y Sanmartí (1997) el diseño curricular suele articularse en tres niveles de concreción. El primer nivel es que fija la administración educativa donde se concretan los contenidos a enseñar. El segundo nivel es el que desarrollan los centros de enseñanza con la finalidad de responder a las necesidades del alumno en relación con el primer nivel, a través de los proyectos curriculares de cada área, en el cual se fijan los propios objetivos, los contenidos a enseñar, los métodos de trabajo y los criterios de evaluación. Finalmente se encuentra el tercer nivel de concreción y corresponde al que aplica el profesor en el aula y que como menciona Fernández, Elortegui, Rodríguez y Moreno (1999) es aquí donde se puede optar por la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de unidades didácticas; se esboza difícilmente este componente cuando el docente en formación afirma que *“notamos que pese a nuestra firme intención de llevarlos a relacionar el contenido con sus experiencias y observaciones cotidianas; los estudiantes generalmente buscaban el camino más fácil y que menos esfuerzo implicara para explicar situaciones relacionadas con la herencia”*.

### **Evaluación**

Según Magnusson *et al.* (1999) este componente consta de dos subcomponentes que son: el conocimiento de las dimensiones que son importantes para evaluar el aprendizaje y el conocimiento de los métodos de evaluación. El docente en formación dimensiona con dificultad este componente al decir *“Evaluamos mediante cuestionarios de pregunta abierta para observar las claridades o confusiones conceptuales de los estudiantes”*

## CONCLUSIONES

- Para poder realizar un rastreo completo y relevante del CDC de un profesor en formación es necesario tener más métodos de recopilación de datos, como grabaciones de clases y hacer más entrevistas semiestructuradas, con el fin de poder dimensionar el CDC desde lo declarativo, la acción y la reflexión del sujeto.
- La representación de contenido de gen asociada a las leyes de Mendel en el caso particular del docente en formación, permite evidenciar la fragmentación que se da en torno al concepto de gen, ya que durante el ReCo es repetitivo la necesidad de asociar el concepto al contexto de los estudiantes para así llegar a ser más aplicable y fácil de entender
- El ReCo es una herramienta que permite rastrear el CDC desde un nivel reflexivo del sujeto y permite la transformación del conocimiento del sujeto, ya que lo cuestiona a cerca de su práctica como docente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Flodin, V. (2009). The Necessity of Making Visible Concepts with Multiple Meanings in Science Education: The Use of the Gene Concept in a Biology Textbook. *Science & Education*, v18 n1 p.73-94

Fonseca, G. (2009). La formación de profesores de biología a través del diseño, implementación y sistematización de unidades didácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2293-2296 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2293-2296.pdf>

Jiménez, M. P y Sanmartí, N. (1997). ¿Qué ciencia enseñar?: objetivos y contenidos en la educación secundaria. En Del Carmen, L (Coord.). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Barcelona. Editorial Gráficas signo. pp. 17- 45.

Kind, V. (2009) Pedagogical content knowledge in Science Education: potential and perspectives for progress. *Studies in Science Education*. 45 (2). pp. 169-204. OR (A) PRINCIPIANTE. EDUCYT, 94-111.

Loughran, J., Mulhall, P. y Berry, A. (2004). In search of pedagogical content Knowledge in science: developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 370-391.

Magnusson, S., Krajcik, J., y Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. En J. Gess- Newsome y N. N. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content Knowledge: the construct and its implications for science teaching* (pp. 95-132). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Pashley M (1994) A-level students: their problems with gene and allele. *J Biol Edu* 28(2):120–127

Shulman, L. (1987). *Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform*. Harvard Educational Review, 57(1), 1-22. Traducción castellana (2005): conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. Revista de curriculum y formación de profesorado, 9(2), [www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf](http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf)