

Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

¿QUÉ PIENSAN LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA SOBRE EL GEN? UNA APROXIMACIÓN A LAS CONCEPCIONES DE ESTUDIANTES DE 9° GRADO DE LA INSTITUCIÓN JOSÉ REINEL CERQUERA DEL MUNICIPIO DE PALERMO – HUILA (COLOMBIA)

WHAT DO HIGH SCHOOL STUDENTS THINK ABOUT THE GEN? AN APPROACH TO THE CONCEPTIONS IN STUDENTS OF 9TH GRADE OF THE INSTITUTION JOSÉ REINEL CERQUERA OF THE PALERMO MUNICIPALITY IN HUILA (COLOMBIA)

**Flórez Ardila Carlos Julio¹
Pulido Peralta Karen Vanesa²
Amórtégui Cedeño Elías Francisco³**

RESUMEN

En este artículo presentamos resultados preliminares acerca de una investigación que aborda la enseñanza y aprendizaje de la genética con base en el diseño e implementación de un OVA, aplicado a estudiantes de 9° grado de la Institución José Reinel Cerquera de Palermo –Huila, Colombia, en el marco del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana. La literatura en Didáctica de las Ciencias Experimentales ha mostrado la dificultad del estudiantado en el aprendizaje de la Genética, particularmente sobre conceptos como gen, alelo, dominancia y recesividad, herencia, fenotipo y genotipo, mutación, entre otros y además de sus implicaciones a nivel de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad y Ambiente. Para el caso del Departamento del Huila, son escasos los estudios sobre la enseñanza y aprendizaje de esta área de estudio de la Biología. Metodológicamente, hemos partido desde una perspectiva cualitativa, empleando el método de análisis de contenido y aplicando como técnicas de recolección de información el cuestionario abierto, la observación participante, la encuesta y el OVA. Lo anterior, sistematizado a través del software Atlas Ti 7.0. La población de estudio fueron 28 estudiantes. Finalmente, mostramos algunas evidencias de las concepciones del estudiantado al inicio de proceso formativo, resaltando la falencia de comprender y aplicar conceptos específicos de este campo de la Biología aceptado por la Ciencia, además de resaltar la importancia de emplear las TIC como herramienta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de conceptos abstractos para que los estudiantes los comprendan de una mejor manera.

¹ Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias Naturales ENCINA. Universidad Surcolombiana. cjfardila21@gmail.com

² Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias Naturales ENCINA. Universidad Surcolombiana.

³ Docente de planta Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Director Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias Naturales ENCINA. Universidad Surcolombiana



Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

PALABRAS CLAVE: Genética, Objeto Virtual de Aprendizaje, TICs

ABSTRACT

In this paper, we present preliminary results about a research that addresses the teaching and learning of genetics based on the design and implementation of an OVA, applied to 9th year of schooling students of the Institution José Reinel Cerquera de Palermo - Huila (Colombia), In the framework of the Degree Program in Natural Sciences: Physics, Chemistry and Biology of the Surcolombiana University. Literature in Didactics of Experimental Sciences has shown the difficulty of students in the learning of Genetics, particularly on concepts such as gene, allele, dominance and recessivity, inheritance, phenotype and genotype, mutation, among others and in addition to their implications in the relations between Science-Technology-Society and Environment. For the case of the Huila's Department, there are few studies on teaching and learning in this area of study of biology. Methodologically, we have started from a qualitative perspective, using the method of content analysis and applying the open questionnaire, participant observation, survey and OVA as collection techniques. The above has been systematized through Atlas.Ti 7.0 software. The study population was 28 students. Finally, we show some evidences of the students' conceptions at the beginning of the formative process, highlighting the lack to comprehend and apply specific concepts of this field of Biology accepted by Science, in addition to highlighting the importance of using didactic tools for teaching and learning abstract concepts for students understanding it in a better way.

KEY WORDS: Genetics, Virtual Learning Object, TICs

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la genética en secundaria es considerada en los Estándares Básicos de Competencia en Ciencias Naturales, establecidos por el Ministerio de Educación de Colombia, como una de las fuentes de acercamiento al conocimiento científico natural; además, tanto en éste campo de la Biología como en otras ciencias, se presentan conceptos estructurantes las cuales son la base para la construcción de un conocimiento integral y complejo (Gagliardi, 1986) y para el caso de la genética el concepto de gen es uno de ellos (Banet y Ayuso, 1998), todo ello, con el fin de tratar de favorecer en el estudiante la construcción de representaciones mentales adecuadas que le permitan lograr un aprendizaje significativo (Diez de Tancredi, 2006). En el grado noveno, según Quesada (2007), los estudiantes se encuentran en la etapa de las operaciones formales teniendo la capacidad de abstraer y emplear la lógica formal.

Esta investigación se desarrolla en el marco de la práctica pedagógica teniéndose en cuenta las interpretaciones de conceptos básicos de la genética y su concatenación con la herencia, la cual afecta directamente las expresiones del ADN y las leyes básicas de la misma. Es por esto que se hace necesario diseñar e implementar nuevas herramientas



Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

como una propuesta didáctica que permita fortalecer la enseñanza y aprendizaje significativo de la genética, en la cual, el estudiante desarrolle habilidades y destrezas en dicho proceso. Además, de fortalecer el conocimiento tanto en el área específica como en el campo pedagógico, con el propósito de vincular al estudiante con los procesos de desarrollo social, científico, tecnológico y cultural.

METODOLOGÍA

El desarrollo del proyecto se caracterizó por ser una investigación de tipo cualitativa longitudinal, que permite determinar distintos factores, como las cualidades y aptitudes de los estudiantes de noveno grado, frente a las dificultades de enseñanza en el concepto de la genética, en donde se emplea métodos de conocimiento teórico y práctico que permite la elaboración de un OVA innovador, el cual busca incentivar el aprendizaje del educando, con base en encuestas, cuestionarios, observación participante e interacción con el OVA previamente estructuradas cuya información cualitativa posibilita argumentar y conocer la aceptación del proyecto.

Se tuvo en cuenta el método de análisis de contenido (Amórtegui, 2011), el cual de acuerdo con Bardín (1977), es un proceso doble de identificación y representación del contenido de un texto o documento (para este caso los resultados de los instrumentos aplicados, encuestas, cuestionario, observación participante y el OVA), proceso que trasciende las nociones convencionales del contenido como objeto de estudio.

En cuanto a las técnicas de recolección de datos:

Encuesta: De acuerdo con Cea (1999), la encuesta consiste en una aplicación de un procedimiento estandarizado para indagar información, ya sea oral o escrita de una muestra amplia de sujetos; para caracterizar la población. Para el caso de esta investigación, se aplicó a 26 estudiantes del grado. La encuesta se tomó del formato de práctica pedagógica del 2016-2 del programa Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología la cual estuvo conformada por 12 preguntas en donde se indaga la edad, el género, el estrato socio-económico, al igual de los gustos, dificultades e intereses que perciben ellos de la asignatura de Ciencias Naturales que reciben en la Institución.

Cuestionarios: Teniendo en cuenta a Arribas (2004) los cuestionarios son las herramientas más utilizadas para la recolección de datos principalmente en investigaciones, ya que solo no genera altos costos, sino que también permite llegar a un número mayor de participantes y facilita el análisis e interpretación de los mismos. Para nuestro caso, éstos fueron validados por juicios de expertos y aplicados con anterioridad a manera de pilotaje; consistiendo de 6 preguntas, indagándose por medio de situaciones problemas lo que comprenden los estudiantes sobre conceptos como Gen, ADN, Herencia, Mutación y su posición frente a los Alimentos Transgénicos

Observación participante: Es el proceso por el cual se facultan los investigadores a aprender acerca de todas y cada una de las actividades de las personas en estudio en un escenario natural a través de la observación y participación en sus actividades por parte



Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

de los estudiantes ([DeWalt & DeWalt, 2002] citado en Kawulich, 2005), realizada a través de videgrabaciones en cada una de las sesiones.

Finalmente, este proyecto fue aplicado a un grupo de 26 de estudiantes del grado noveno cuyas edades oscilan entre los 13 y 16 años de edad de la Institución Educativa José Reinel Cerquera del Municipio de Palermo – Huila.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presenta los resultados preliminares basados en la aplicación del cuestionario inicial, los cuales fueron validados por expertos en la enseñanza de las Ciencias Naturales, en donde indagamos sobre las concepciones previas de los estudiantes frente al tema de Genética, antes del proceso formativo. Por tanto, se muestra las principales tendencias, así como su respectivo análisis y algunas evidencias textuales.

GENÉTICA

Para analizar esta categoría se encontraron cinco subcategorías: Gen, ADN, Herencia, Mutación y Biotecnología. No obstante, frente a la selección de subcategorías y a su respectivo análisis, cabe resaltar que se tiene en cuenta la organización del cuestionario aplicado, es decir, cada categoría se ve enmarcada en una o dos preguntas planteadas en el mismo.

Gen

En esta subcategoría, se presentaron ochos tendencias relacionadas a las respuestas de los estudiantes sobre la aproximación a las concepciones sobre gen tales como *característica, tipo de herencia, información humana, molécula, característica del ADN, conciencia, cromosoma y mosquito*, siendo de mayor frecuencia característica y de menor mosquito.

Característica: En esta tendencia, seis estudiantes (23,07%) concluyeron que el gen representa un “algo” presente en el ser humano y que lleva dentro de él todas las características o simplemente tiene como objetivo el estudio de esas características, como el color de piel.

QU: 06:1 [Haciendo referencia a que entiende por Gen] “Es donde está todo sobre la genética, el que tiene todas las características.”



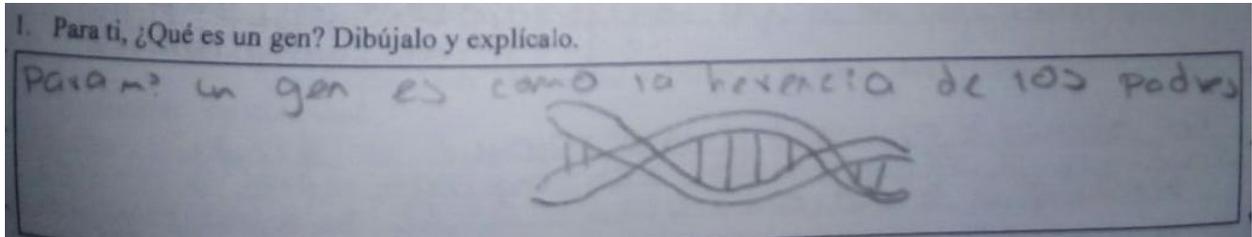


Ilustración 1. Concepción del estudiante frente al concepto de Gen.

Molécula: En esta tendencia, tres estudiantes (11,53%) concluyeron que un gen es una molécula formada por alelos y que es transportada por la sangre de un ser humano.

QU: 20:1 [Haciendo referencia a que entiende por Gen] *“Un gen es una partícula o molécula que está conformado por alelos o son los que enmascaran a otros genes.”*

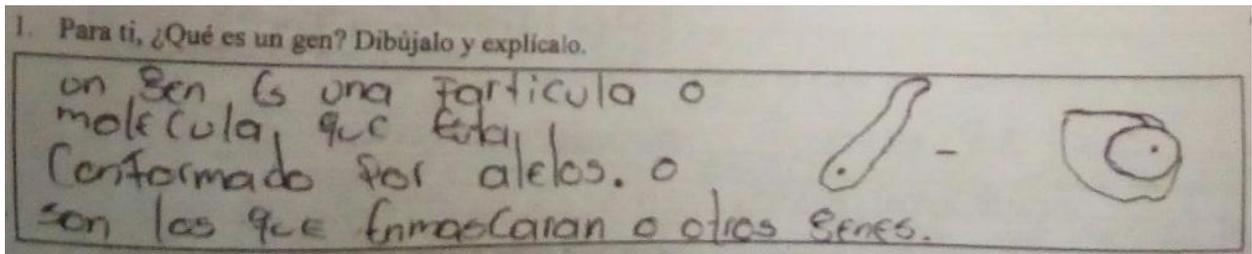


Ilustración 2. Concepción del estudiante frente al concepto de Gen.

Característica del ADN: Para esta tendencia, un estudiante (3,84%) concluye que el gen es una característica oculta, presente en el ADN de una persona, que se manifiesta es nuestra apariencia.

QU: 10:1 [Haciendo referencia a la pregunta Para ti, ¿qué es gen? Dibújalo y explícalo] *“Para mí es algo importante que conforma nuestro ADN, siendo reflejado en nuestro físico o interior.”*



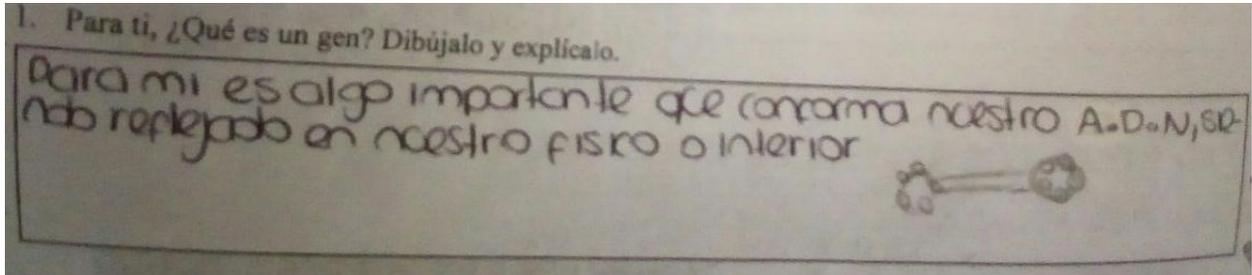


Ilustración 3. Concepción del estudiante frente al concepto de Gen.

Conciencia: En esta tendencia, un estudiante (3,84%) concluye que un gen afecta la capacidad de tomar decisiones buenas o erróneas para la vida de una persona.

QU: 04:1 [Haciendo referencia a que entiende por Gen] “Te dice y te apoya que debes hacer bien en tu vida.”

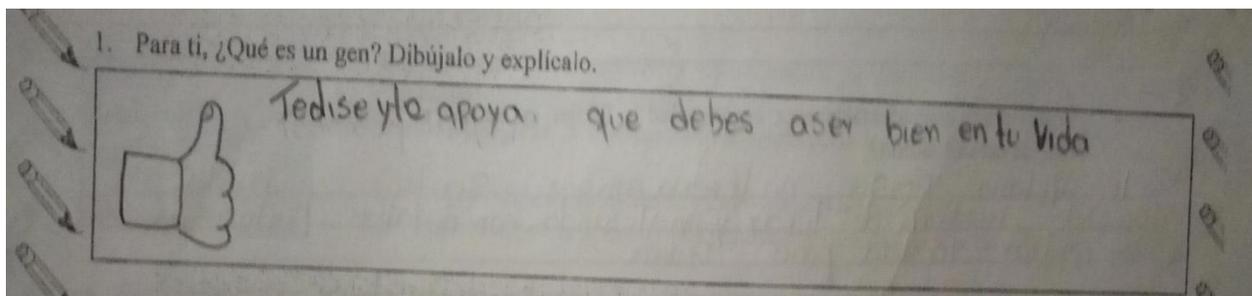


Ilustración 4. Concepción del estudiante frente al concepto de Gen.

Por tanto, de acuerdo a la información obtenida, podemos resaltar que el concepto de Gen construido por los estudiantes se acerca a una visión reduccionista, ya que lo relacionan directamente como una característica que se hereda de padres a hijos, que puede ser un cromosoma, además de contener información que se expresa genotípica o fenotípicamente: ésta última puede estar relacionada con ideas sobre mutación como cambio exagerado morfológico de los organismos, por ejemplo, en el estudio realizado por Castrillón & Amórtegui (2014) comentan que en los alumnos de secundaria, persiste la idea de las mutaciones son cambios que afecta la parte externa agregando el sentido patológico; e incluso, lo relacionan con un animal o algo que afecta nuestra conciencia a la hora de tomar decisiones; analizando esta concepción, evidenciamos que se encuentra un poco alejada del conocimiento científico donde autores como Griffiths & Neumann-Held (1999) la definen como una “unidad fundamental, física y funcional, de la herencia, que transmite información de una generación a la siguiente; tramos de ADN compuesto por una región que se transcribe y una secuencia reguladora que hace posible la transcripción” y despierta la necesidad de contrastar su concepción estableciendo la relación por ejemplo que existe entre un animal y un gen; por ende lo anterior puede



Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

deberse a que los estudiantes argumentan de acuerdo a su cotidianidad o a conocimientos anteriormente adquiridos, ante todo de tipo del saber popular.

Teniendo en cuenta a Jiménez (2009) se plantea la dificultad que presentan los estudiantes de secundaria frente a conceptos empleados en Genética, debido a su abstracción y complejidad. Por otra parte, el aprendizaje de la genética según Bugallo (1995), presenta unas principales fuentes de dificultad que han sido objeto de diversos estudios como los conceptos básicos de la genética como gen, alelo y mutación. Así mismo, Mayr (1998) discute que el concepto de Gen al ser universal y al presentarse confusión en los estudiantes, se debe proponer definiciones más precisas para cada término como ha ocurrido a través de la historia de las ciencias. Esto nos lleva a replantear nuevas estrategias y herramientas para fortalecer las dificultades encontradas separado al concepto de Gen.

Con base en lo anterior cabe resaltar que sería fundamental que el alumnado tuviese las competencias básicas para poder argumentar y analizar situaciones que los lleven a reconocer los procesos llevados a cabo a nivel genético como el crossing over, la herencia desde un punto de vista probabilístico, procesos como la replicación, transcripción y traducción, entre otros; además de situaciones de carácter socio-científicos relacionados con la misma, por ejemplo el análisis científico sobre las enfermedades donde el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE reporta que para el año 2015 la hemofilia en un 52.34% de la población Colombiana la presentan y el 10.23% son portadoras y para el caso del Departamento del Huila, en comparación con las grandes capitales como Bogotá, Antioquia y Valle, tan sólo en su población presenta el 3% de la enfermedad y, el consumo de alimentos transgénicos. No obstante, a pesar de que algunos estudiantes mencionan que el Gen hace parte del ADN, sólo se centran en las características fenotípicas sin mencionar que ésta es producto de la expresión genotípica de pares de bases específicas.

Para finalizar, se hace relevante mencionar que para reducir las dificultades de los estudiantes frente a los conceptos básicos relacionados en el campo de la genética es aconsejable el empleo de definiciones más precisas y fortaleciéndolos con ejercicios de situación problema.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados preliminares, se encuentra que la mayoría de los estudiantes presentan ideas populares y alejadas del contexto científico educativo, ideas que son argumentadas principalmente desde las experiencias cotidianas, culturas populares y de contexto, así como también la influencia e impacto de los diferentes medios de comunicación, factores que de manera positiva o negativa influyen en la interpretación de los fenómenos de la naturaleza y los procesos biológicos macro y microscópicos de la ciencia, específicamente de la genética. A su vez, se puede deducir que la naturaleza compleja y abstracta de los ejes fundamentales que forman la ciencia, es percibida por los estudiantes, de manera superficial y en la mayoría de los casos basándose únicamente en aquello que pueden observar a simple vista, es decir, lo que se



Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

puede determinar con ayuda de los sentidos. Siendo relevante buscar una estrategia que ayude a atenuar las dificultades en la asimilación de conceptos en este campo de la ciencia por medio de la aplicación de las nuevas tecnologías en el aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ARRIBAS, M. (2004). *Diseño y validación de cuestionarios*. Formación continuada. Matronas Profesión; vol. 5, N°17, pp. 23 – 29. Disponible en http://www.enferpro.com/documentos/validacion_cuestionarios.pdf
- AMÓRTEGUI, E. (2011) *Concepciones sobre prácticas de campo y su relación con el conocimiento profesional del profesor, de futuros docentes de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional*. Bogotá, D.C. Colombia. 354pp.
- BARDÍN, L. (1977). *Analyse de contenu*. París: Press Universitaires de France. (Tracast. Análisis del Contenido. Madrid: Akal, 1986).
- BUGALLO R., A. (1995) *Investigación y experiencias didácticas. La didáctica de la genética: revisión bibliográfica*.
- CASTRILLÓN, G. & AMÓRTEGUI, E. (2014). *Concepciones sobre el concepto de mutación*. En E. Amórtegui & Z. Cuellar (Ed.), *Experiencias en la enseñanza de las ciencias naturales y formación inicial de maestros en el departamento del Huila* (pp. 53 – 60). Neiva, Huila: Editorial Universidad Surcolombiana.
- CEA, D. (1999). *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis. Disponible en <http://brayebran.aprenderapensar.net/files/2010/10/TECNICAS-DE-INVEST.pdf>
- GRIFFITHS, P. E. & NEUMANN-HELD, E. M.: 1999, "The many faces of the gene", *Bioscience* 49 (8), 656-662
- JIMÉNEZ A., M.; A., CAAMAÑO; OÑORBE, A.; PEDRINACI, E.; y DE PRO, A. (2009) *Enseñar Ciencias. Serie Didácticas de las Ciencias Experimentales*. Editorial GRAO, de IRIF, S.L.
- KAWULICH, B. B. (2005). *Participant Observation as a Data Collection Method*. Forum: Qualitative Social Research Sozialforschung. Vol. 6, N° 2, Art. 43. Disponible en <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/466/996>
- MAYR, E. (1998). Two empires or three? *Proc. Natl. Acad. Sci.* Vol. 95. USA, pp. 9720 – 9723. Disponible en <http://webpages.fc.ul.pt/~maloucao/Mayr.pdf>

