

## ¿QUÉ CONOCIMIENTO SOBRE HERENCIA Y GENÉTICA POSEEN UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE SECUNDARIA ARGENTINOS?

**GRANDE, E. (1); CHARRIER MELILLÁN, M. (2) y VILANOVA, S. (3)**

(1) Departamento de Biología. Universidad Nacional de Mar del Plata [granderica@gmail.com](mailto:granderica@gmail.com)

(2) Universidad Nacional de Mar del Plata. [melillan@mdp.edu.ar](mailto:melillan@mdp.edu.ar)

(3) Universidad Nacional de Mar del Plata. [svilano@mdp.edu.ar](mailto:svilano@mdp.edu.ar)

---

### Resumen

Genética es uno de los contenidos biológicos que presenta las mayores dificultades en todos los niveles de la escolarización.

En este estudio se analiza el conocimiento y las relaciones que establecen 81 estudiantes de secundaria (14-15 años) sobre la información genética y su transmisión. Los datos se obtuvieron mediante de un cuestionario elaborado por Lewis y Wood-Robinson (2000).

Los resultados mostraron errores en la conceptualización de gen, cromosoma y ADN. Los estudiantes desconocen que todos los seres vivos tienen información genética y escasamente relacionan esta con los cromosomas. Otras dificultades se observaron en la comprensión y la finalidad de la mitosis y la meiosis.

En una etapa posterior se elaborará una entrevista para profundizar el cuestionario, se ampliará la muestra de estudiantes de secundaria y se extenderá a los estudiantes de profesorado.

---

Objetivos: Analizar el conocimiento y las relaciones que establecen los estudiantes sobre la información

genética y su transmisión.

## Marco teórico

Numerosas investigaciones señalan que Genética es uno de los contenidos que mayores dificultades presenta en el currículo de Biología en todos los niveles de la educación, originando en los estudiantes una muy pobre comprensión de los temas (Lewis y Wood-Robinson, 2000). Entre las numerosas dificultades destacamos tres que tienen relación directa con nuestro trabajo:

- » El alto nivel de abstracción de los conceptos involucrados. (Knippels, 2002)
  - » La utilización de una terminología confusa y difícil de distinguir. En concreto, los estudiantes tiene dificultades para explicar y relacionar términos como: alelo, gen, cromosoma, cromátidas, gametas. (Longden, 1982; Phasley, 1994)
  - » La falta de comprensión de los cromosomas origina dificultades en la conceptualización de mitosis y meiosis y en consecuencia de los principios de la genética Mendeliana. (Knippels, 2002)
- Por su parte, Ayuso y Banet (2002) mencionan tres circunstancias importantes en relación con las concepciones de los estudiantes:

- » Las nociones pueden ser interpretadas y descritas en términos de esquemas conceptuales, en otras palabras, de estructuras mentales, relativamente coherentes que explicarían cómo relacionan sus ideas sobre la herencia biológica.
- » Estos esquemas se articulan según diferentes grados de complejidad, y,
- » Muchas de estas concepciones, alternativas al conocimiento escolar deseable, persisten al finalizar el bachillerato. Por nuestra parte agregaríamos que la mencionada persistencia también ha sido observada en la universidad. (Grande y col. 2008)

En esta comunicación adelantamos los resultados de la primera etapa de un estudio que tiene como propósito analizar el conocimiento que se construye en la escuela secundaria y en la universidad sobre los conceptos de Herencia y Genética.

## Desarrollo del tema

## Metodología

La muestra consistió de 81 estudiantes (14-15 años) de secundaria de una escuela pública dependiente de la Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina). Los datos se obtuvieron a partir de un cuestionario elaborado por Lewis y Wood-Robinson (2000) para estudiantes de secundaria del Reino Unido quienes nos autorizaron para su aplicación. Este fue elaborado para analizar qué relaciones conceptuales establecían los estudiantes en cuestiones como: (1) naturaleza de la información genética (2) transferencia de la información: células, división celular y reproducción (3) términos biológicos: genes, ADN; núcleo, cromosomas, alelos e información genética.

El cuestionario fue tomado durante las horas de clase contando con la colaboración del profesor y tuvo una duración máxima de 45 minutos.

## Resultados

Los estudiantes no respondieron a la totalidad de las preguntas, por falta de tiempo o porque no estaban seguros de la respuesta. A la pregunta dónde se encuentran los cromosomas, el 53% respondió núcleo y un 18% ADN. Para genes los porcentajes fueron 35% para ADN, 25% para célula y 21% para cromosoma. (Tabla 1)

En cuanto a la composición de los genes el 30% indicó que están formados de alelos, concepto que la mayor parte de los encuestados define como variante de un gen. Para la composición de los cromosomas, indicaron principalmente ADN y genes. (Tabla 2)

El 35% de los estudiantes menciona que los genes son importantes porque determinan las características de los individuos y porque contienen la información genética (31%). En relación con la importancia del ADN un 81% indica que contiene la información genética.

En la sección secuencia de tamaños debían ordenar de mayor a menor 6 conceptos (Tabla 3) las mayores dificultades se observaron en relación con cromosoma, ADN y gen.

A la pregunta cuáles de los siguientes organismos poseen información genética: Árboles, Mamíferos, Helechos, Virus, Hongos, Bacterias e Insectos. Los ejemplos menos señalados fueron virus (41%) y bacterias (56%). Las mismas dificultades se encontraron al preguntar si los organismos poseían o no cromosomas, para un 19% los organismos pueden poseer información genética sin tener cromosomas.

Las respuestas a la pregunta qué es la información genética fueron muy variadas; algunos se refieren al conjunto de características de los seres vivos, otros hacen referencia a que se obtiene de los progenitores o a que podrá ser transmitida a la descendencia.

En relación con la transmisión de la información genética se encontraron dificultades tanto en el proceso como en la finalidad de la división celular. Cuando se los consultó sobre cómo será la información genética de dos células de la mejilla de un mismo individuo el 97% respondió que sería la misma. No obstante, para la comparación de una célula de la mejilla y una nerviosa de una misma persona solo un 31% respondió que tienen la misma información.

En la sección "División celular", se los consultó sobre "si la nueva célula resultado de la mitosis y la original tienen la misma información genética"; el 84% respondió que sí no obstante un 70% consideró que tendría la misma cantidad de cromosomas.

Las mayores dificultades se observaron en meiosis; un 51% considera que la información genética de la célula madre y las células hijas es diferente y un 45% considera que es la misma. Sin embargo, responden correctamente que la célula hija posee la mitad de cromosomas que la célula madre.

En la sección "Reproducción" al preguntar la cantidad de cromosomas que tiene un espermatozoide que fecunda un óvulo de tres cromosomas un 68% indica la cantidad correcta. Sin embargo, solo el 40% indica correctamente la cantidad de cromosomas de la célula huevo.

## Conclusiones

Si comparamos nuestros resultados con los encontrados por Lewis y Wood-Robinson (2000) vemos que ambas muestras de estudiantes presentan un conocimiento fragmentario, incompleto e inconsistente. Nuestros resultados son coincidentes con el de los autores en relación con: 1. la conceptualización de gen, cromosoma y ADN donde además de los errores se observó que con frecuencia confunden un concepto con otro 2. no relacionan a los cromosomas con la información genética ya que consideran que algunos organismos pueden tener cromosomas sin tener información genética desconociendo, además, que ésta se encuentra en todos los seres vivos 3. escasa comprensión de la finalidad de la mitosis y meiosis.

En una segunda etapa se ampliará la muestra a otras instituciones de nivel secundario (públicas y privadas), se comenzará con el análisis de los estudiantes del profesorado de Ciencias Biológicas de la Universidad y se elaborará una entrevista que nos permita complementar y profundizar las respuestas de los estudiantes.

#### Referencias bibliográficas

Ayuso, G. E. y Banet, E. (2002). Alternativas a la Enseñanza de la Genética. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), pp.133 – 157.

Grande, E.; Charrier Melillán, M. y Vilanova, S. (2008). Las representaciones de gen, cromosoma y meiosis que presentan los estudiantes universitarios. VIII Jornadas Nacionales y III Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. Mar del Plata. Argentina.

Knippels, M.C.P.J. (2002). Coping with the abstract and complex nature of genetic in biology education. The yo – yo learning and teaching strategy. PhD Thesis.  
[www.library.uu.nl/digiarchief/dip/diss/2002-0930-094820/9nhoud.html](http://www.library.uu.nl/digiarchief/dip/diss/2002-0930-094820/9nhoud.html).

Lewis, J. y Wood- Robinson, C. (2000). Genes, chromosomes, cell division and inheritance do students see any relationship?. *International Journal of Science Education*, 22(2),pp. 177 – 195.

Longden, B. (1982). Genetics are their inherent learning difficulties? *Journal of Biological Education*, 16, pp. 135–140.

Phasley, M. (1994). A level students: their problems with gene and allele. *Journal of Biological Education*, 28, pp. 120 –126.

#### CITACIÓN

GRANDE, E.; CHARRIER, M. y VILANOVA, S. (2009). ¿qué conocimiento sobre herencia y genética poseen un grupo de estudiantes de secundaria argentinos?. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 525-528  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-525-528.pdf>