

## ESQUEMAS CONCEPTUALES DE LA POBLACIÓN ADULTA EN FORMACIÓN SOBRE DIFERENTES ASPECTOS DE GENÉTICA.

**ÍÑIGUEZ PORRAS, F. (1) y PUIGCERVER, M. (2)**

(1) AFA Clot. Generalitat de Catalunya [finiguez@xtec.cat](mailto:finiguez@xtec.cat)

(2) Universitat de Barcelona. [finiguez@xtec.cat](mailto:finiguez@xtec.cat)

---

### Resumen

Ante conceptos como clonación, obtención de organismos transgénicos o terapia génica, resulta necesario conocer la naturaleza y localización del material hereditario. En este trabajo pretendemos conocer las ideas que tienen al respecto personas adultas en formación.

Para ello, hemos formulado unas preguntas a 78 individuos de una Escuela de Adultos de Barcelona que se encuentran realizando diferentes opciones formativas.

Los resultados muestran un esquema conceptual en el que los gametos son los verdaderos poseedores y transmisores de información hereditaria, y que cada órgano tiene asignado un determinado número de cromosomas para realizar determinadas funciones. Se impone, por ello, contemplar estos conceptos en los procesos de alfabetización científica.

---

### INTRODUCCIÓN

Frecuentemente aparecen en los medios de comunicación informaciones relativas a aspectos científicos en

general y a temas relacionados con la biotecnología o la manipulación genética en particular. Parece necesario que la población adulta posea un cierto grado de alfabetización científica que le permita entender los términos de la información facilitada, su significación y repercusión ética o social como, por ejemplo, saber qué es un alimento transgénico. En este trabajo queremos analizar la importancia de la alfabetización científica de la población en aspectos relacionados con la herencia a partir de un estudio comparativo de concepciones entre adultos en formación y estudiantes de ESO.

## OBJETIVOS

Nos planteamos dos objetivos: 1) Conocer si las concepciones de alumnos de ESO sobre la localización y función de cromosomas y genes, son similares a las de la población adulta en formación. 2) Analizar la importancia que, a nuestro entender, tiene el poseer una correcta información sobre aspectos básicos de genética para aproximarse correctamente a las técnicas de manipulación genética y su uso en medicina, agricultura o ganadería, como contribución a una mayor alfabetización científica de la población.

## FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La alfabetización científica de la población que puede abarcar desde adquirir destrezas para poder leer e interpretar textos científicos (Federico y Jiménez Aleixandre, 2006) hasta entender los mecanismos de la herencia y la aplicación práctica de la genética (Wood-Robinson et al., 1998). Se han llevado a cabo diferentes investigaciones para conocer qué esquemas conceptuales presentan los estudiantes de educación secundaria y diseñar estrategias didácticas que los tengan en cuenta para permitir que adquieran un aprendizaje óptimo de la genética (Banet y Ayuso, 2000; Iñiguez, 2006), pero a nuestro juicio es necesario también saber qué nivel de conocimiento sobre los procesos de la herencia presenta la población adulta, ya que permitiría abordar estrategias didácticas análogas. Los esquemas conceptuales sobre la herencia se caracterizan por la dificultad en reconocer las características del material hereditario, como su localización y función, confundiéndose conceptos como gen y cromosoma y relacionando con frecuencia los cromosomas sexuales y la información hereditaria con los gametos.

## METODOLOGIA

Hemos pedido a 162 estudiantes de ESO y a 78 adultos en formación de una escuela de adultos de la ciudad de Barcelona que respondan a un cuestionario sobre la localización y función de los cromosomas, los genes y los cromosomas sexuales. Mientras que los alumnos de ESO no habían estudiado los procesos de la herencia, cabía la posibilidad de que los estudiantes de las escuela de adultos sí lo hubieran hecho, si bien, la mayor parte de éstos han retomado los estudios años después de finalizar su vida escolar. Por esa razón dividimos a éstos en dos poblaciones: menores de 25 años y que podían haber cursado ESO y mayores de 25 años que no han estudiado dicha etapa. A partir de las respuestas obtenidas llevamos a cabo comparaciones estadísticas confeccionando tablas de contingencia y aplicando el test de la ji-cuadrado. Las probabilidades obtenidas mayores de 0.05 indican que no hay diferencias significativas entre las muestras comparadas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 podemos observar las respuestas que se obtuvieron en cada una de las tres muestras establecidas. En la última columna mostramos el valor del estadístico  $\chi^2$  para 2 grados de libertad (no todos los alumnos han contestado a todas las preguntas).

		ESO	18-25	>25	$\chi^2$
¿Qué células contienen información hereditaria?	Sexuales	66	17	16	0.260(ns)
	Todas	62	19	17	
¿Qué células contienen cromosomas?	Sexuales	29	14	17	0.838 *
	Todas	77	18	15	
¿En qué células hacen su función los cromosomas?	Todas	54	14	19	3.186(ns)
	Otra respuesta	79	24	15	
¿Qué células contienen genes?	Todas	71	16	21	4.360(ns)
	Otra respuesta	60	25	13	
¿Qué células contienen cromosomas sexuales?	Sexuales	85	30	25	5.383(ns)
	Todas	27	2	9	

Tabla 1. Frecuencias absolutas de cada categoría obtenidas en el cuestionario.  
 ns: Probabilidad > 0.05: diferencias no significativas entre las muestras  
 \*: Probabilidad < 0.05: diferencias significativas entre las muestras.

Únicamente se observan diferencias estadísticamente significativas en la cuestión ¿Qué células contienen cromosomas? Una mayoría de alumnos de ESO cree que todas las células contienen cromosomas (72.6%), mientras que en los adultos prácticamente el 50% cree que las células sexuales son las únicas portadoras. Nos llama la atención esta diferencia ya que en la pregunta ¿Qué células contienen genes? sólo un porcentaje del 55.2% cree que todas las células los poseen. Aunque muchos alumnos saben que todas las células tienen cromosomas, esto nos sugiere que los esquemas conceptuales de los alumnos no tienen una coherencia interna, especialmente cuando contextualizamos estos resultados en el conjunto del cuestionario.

En el resto de cuestiones no se observan diferencias significativas entre los adultos en formación y los alumnos de ESO. Esto indica que las concepciones de los estudiantes de Educación Secundaria antes de iniciar el estudio de la herencia son similares a la de las personas adultas. Además, tampoco se observan diferencias por el hecho de haber separado dicha población en dos subpoblaciones atendiendo a la edad y a un hipotético acceso a información por haber cursado estudios anteriormente. Teniendo en cuenta que los alumnos menores de 25 han realizado estudios previos, aunque sin haberlos finalizado, no parece que haya habido un impacto de las enseñanzas recibidas, ya que no se observan diferencias con respecto a las otras dos muestras. En este sentido, consideramos que la comparación de la población adulta en formación con los estudiantes de ESO puede servir para evidenciar que deben incrementarse los esfuerzos en

modificar los esquemas conceptuales erróneos durante la educación secundaria.

Los datos nos hacen pensar que las confusiones y errores sobre la localización del material hereditario perduran con la edad, o dicho de otra manera, tanto la población en edad escolar como la población adulta tienen los mismos esquemas conceptuales erróneos sobre la herencia. Estamos convencidos de la dificultad que representa a una persona comprender qué es un organismo clónico, qué interés pueden tener las investigaciones con células madre o la terapia génica si se carece de unos esquemas conceptuales correctos sobre qué es gen o dónde reside la información hereditaria. Por otra parte, existen repercusiones éticas o morales sobre algunos procesos de biotecnología y manipulación del material genético y el poseer una correcta información puede permitir formarse una opinión más fundamentada. Por todo ello, creemos firmemente que los investigadores y docentes debemos saber qué grado de conocimiento sobre la naturaleza del material hereditario tienen, tanto los estudiantes como los adultos, para poder incidir en el aula y que les permita formarse esquemas conceptuales más correctos y contribuir a la alfabetización científica de la población.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran el desconocimiento existente sobre algunos aspectos importantes de la naturaleza del material hereditario, tanto en alumnos de ESO como en adultos en formación. Reiteramos nuestra reflexión de que es difícil que puedan comprenderse fenómenos como la clonación, la obtención de organismos transgénicos o la terapia génica si no se conoce la naturaleza y localización del material hereditario. A nuestro juicio, debería ser una de las prioridades en los procesos de alfabetización científica para que la población adulta esté más formada y pueda valorar de forma adecuada las informaciones que recibe.

## BIBLIOGRAFIA

BANET, E. y AYUSO, E. (1995). Introducción a la genética en la enseñanza y bachillerato: I. Contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(2), pp. 137-153.

FEDERICO, M y JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P. (2006) ¿Clonación terapéutica? Decisiones sobre dilemas éticos en el aula. *Alambique*, 46, pp. 43-50.

ÍÑIGUEZ, F.J. (2006). La enseñanza de la genética: una propuesta didáctica para la Educación Secundaria

Obligatoria desde una perspectiva constructivista. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.

WOOD-ROBINSON, C; LEWIS, J.; LEACH, J. y DRIVER, R. (1998). Genética y formación científica: resultados de un proyecto de investigación y sus implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), pp. 43-61.

## CITACIÓN

ÍÑIGUEZ, F. y PUIGCERVER, M. (2009). Esquemas conceptuales de la población adulta en formación sobre diferentes aspectos de genética.. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 952-957

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-952-957.pdf>