



Tesis

Concepciones postinstruccionales sobre ADN, cromosomas, genes y alelos en el nivel universitario: determinación y análisis en estudiantes de Ciencias Veterinarias.

Tesis de Magister

Autora: Silvia Gallarreta

Programa: Magister en Enseñanza de las Ciencias Experimentales. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Directora: Graciela Merino. Universidad Nacional de La Plata.

Dirección: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Arroyo Seco s/n. (7000) Tandil, Buenos Aires. Te: 02293-426667. E-mail: sgallar@rec.unicen.edu.ar

Fecha: Agosto 2001.

Uno de los principales núcleos de la investigación didáctica en las últimas décadas ha sido, sin duda, el referido al estudio de las concepciones de los estudiantes. Así, en relativamente pocos años se emprendieron numerosas investigaciones en diferentes disciplinas, las que arrojaron luz sobre una de las condiciones de partida más importantes a tener en cuenta a la hora de enseñar ciencias: las ideas de los alumnos. No obstante, la mayoría de estos estudios estuvo centrada en niños y adolescentes, siendo escasos y aislados los trabajos que se llevaron cabo con alumnos de los niveles superiores de la enseñanza. Por otra parte, los resultados de esas investigaciones fueron frecuentemente "catálogos" de concepciones de los alumnos en diferentes áreas, pero muy pocas de ellas se persiguieron los fines de identificar los "núcleos duros" de dichas concepciones y de producir propuestas para su superación.

Con base en las consideraciones anteriores, los propósitos generales de esta Tesis fueron, no solamente describir las concepciones de estudiantes universitarios sobre ADN, cromosomas, genes y alelos y las relaciones que éstos eran capaces de establecer entre dichos conceptos, sino, intentando ir más allá, identificar

y caracterizar los obstáculos subyacentes a las concepciones. Este sería el punto de partida para analizar la evolución de los aprendizajes de los alumnos en este tema y definir lineamientos didácticos generales que los favorecieran.

Teniendo en cuenta estos propósitos generales, algunas preguntas que intentamos responder fueron las siguientes: ¿Qué cambios cualitativos sufren las concepciones de los alumnos referidas a los conceptos genéticos básicos en el nivel en el que se ubica el estudio? ¿Cuáles son los conceptos y las dimensiones, dentro de esos conceptos, que presentan mayor frecuencia de errores postinstruccionales? ¿Reflejan dichos errores verdaderos obstáculos de aprendizaje? Si es así: ¿presentan todos ellos el mismo grado de persistencia?

A partir de la configuración del objeto de estudio, de los problemas enunciados y de los objetivos formulados, se optó por una metodología inscripta en el *paradigma cualitativo o interpretativo* de investigación. Dentro de dicho paradigma, se decidió por el desarrollo de un *esquema exploratorio*, según la tipología propuesta por Samaja (1993), dado que el propósito central del trabajo fue desarrollar la expe-

riencia necesaria para crear o seleccionar las ideas o categorías de análisis más relevantes para una posterior formulación de hipótesis explicativas.

Se determinó como población de interés la integrada por los alumnos que cursaban en 1998 en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNCPBA, de los que se seleccionaron tres grupos:

- **Grupo 1**, constituido por los ingresantes a la Carrera (N= 183), quienes habían estudiado los contenidos seleccionados en la Escuela Media.
- **Grupo 2**, formado por los alumnos de tercer año (N= 71), los cuales habían estudiado los contenidos respectivos en los Cursos previos: "Introducción a las Ciencias Básicas", "Química Biológica" y "Biología Celular y Sistémica".
- **Grupo 3**, constituido por estudiantes de quinto año (N= 33), los cuales - además de los Cursos mencionados - habían cursado y aprobado "Introducción a la Mejora Genética", de tercer año.

En los tres casos se trabajó con la serie completa de alumnos, ya que la cantidad de casos permitía una decisión metodológica de esta naturaleza.

Para la identificación de las concepciones de los alumnos se utilizó una prueba de lápiz y papel, elaborada siguiendo pautas metodológicas propuestas por Pashley (1994), con las modificaciones exigidas por su adecuación al presente estudio. Previo a la entrega del instrumento, los estudiantes fueron informados de los propósitos y objetivos del trabajo, de sus características y de los fines que se daría a los resultados del mismo; se les garantizó confidencialidad y se remarcó la importancia de su cooperación para la confiabilidad de la información que se obtuviera.

Para la toma de las pruebas, se gestionó la colaboración de docentes de Cursos regulares de primero, tercero y quinto años, quienes fueron previamente informados, en forma exhaustiva, de los objetivos de la investigación; con esto se pretendió reducir el carácter de excepcionalidad

de la tarea. No se fijó límite de tiempo para la resolución de la prueba.

Como reaseguro metodológico, la recolección de datos a través de la prueba de lápiz y papel se complementó con la realización de entrevistas semiestructuradas a una muestra de alumnos del grupo de primer año (N= 10). Dicha muestra - finalística en el sentido que Samaja (1993) le da a esta denominación - fue seleccionada utilizando criterios sustantivos, a partir de una inspección preliminar de las pruebas respondidas; la muestra, entonces, se encuadró en lo que en la tipología de Galtung se denomina "muestra de casos extremos". Las entrevistas fueron pactadas con los estudiantes de modo que no se incluyeran más de dos en el mismo día, a fin de evitar el efecto de fatiga del entrevistador. Todas fueron realizadas en un período de 15 días. El protocolo de entrevista utilizado no fue totalmente estructurado, sino que constituyó un listado de áreas que debían cubrirse, comunes a las que integraron la prueba de lápiz y papel, pero incluyendo especificación de las dimensiones definidas para cada concepto. Las entrevistas fueron grabadas en cintas de audio, desgrabadas y transcritas en forma literal.

El análisis de los datos se realizó a partir de los lineamientos generales propuestos por Glaser y Strauss (1967), así como de los propuestos por Gil Flores (1994) para la "reducción de datos textuales" en el análisis del discurso de grupos, tomándose en consideración aportes de Dey (1993). El proceso incluyó: a) definición de las dimensiones de cada uno de los conceptos y las relaciones investigadas, teniendo como referencia, por un lado, las asunciones de Ogborn y otros (1998), en cuanto a que una entidad científica obtiene su significado básicamente por "lo que hace, para o con lo que se puede hacer con ella y de lo que se compone" (p. 33), agregando cuando resultó pertinente algunas otras dimensiones (tales como la localización y el significado de la sigla en "ADN", el número en "cromosoma", etc.) y - por otro - las respuestas dadas por los estudiantes; b) elaboración de un sistema de categorías, que se correspondió con los valores de las dimensiones de las variables, a partir del cual se ubicaron las unidades de información extraídas de las respuestas de los alumnos, teniendo en cuenta dos fuentes: 1) las

respuestas de los estudiantes, a partir de las cuales se definieron el número y tipo de categorías a utilizar y 2) las definiciones del Macmillan Dictionary of Genetics and Cell Biology (1987), que se tomó como referencia de las concepciones actualmente aceptadas por la comunidad científica en lo que respecta a los conceptos y relaciones estudiadas. Finalmente, el sistema incluyó: a) categorías definidas a priori del análisis de datos, es decir, que proceden del marco conceptual del trabajo, de las hipótesis del mismo y/o de las categorías usadas por otros investigadores y b) categorías que se fueron generando como resultado del propio análisis. Así, el sistema se fue redefiniendo a medida que progresaba el análisis. Para cada uno de los grupos estudiados, se elaboraron tablas de registro de datos, cuya función no fue meramente la de *presentar* resultados, sino que se constituyeron en herramientas para llegar a ellos (Islas, 2000).

Luego del tratamiento cualitativo, ya descrito, de las unidades de información extraídas de las respuestas de los estudiantes, se llevó a cabo un tratamiento cuantitativo de los datos: el cálculo de porcentajes permitió indagar sobre los totales y realizar comparaciones; la construcción de índices permitió completar la cuantificación comparativa de los grados de dificultad que ofrecía cada concepto y cada relación a los estudiantes de las tres cohortes.

Por último se llevó a cabo un análisis cualitativo de los errores postinstruccionales presentes en las respuestas de los alumnos de los tres grupos, a partir del cual se realizó una tipología de los mismos; esta tipología permitió la identificación y caracterización de los obstáculos de aprendizaje subyacentes.

Los resultados obtenidos permitieron concluir que de los cuatro conceptos estudiados, los alumnos de los tres años mostraban las mayores dificultades de aprendizaje en relación con el concepto de ALELO, y, en segundo lugar, con el concepto de ADN.

Las frecuencias de errores postinstruccionales no fueron semejantes en los diferentes conceptos y dimensiones. En los tres grupos, se registraron frecuencias particularmente altas en los siguientes casos: en el concepto de ADN, en las dimensiones *ontológica explícita* y *es-*

tructura y composición química; en el concepto de CROMOSOMA, en las *dimensiones ontológica explícita, estructura y número*; en el concepto de GEN, en las *dimensiones ontológica explícita, estructura de los genes eucariotas y función*; en el concepto de ALELO, en las dos únicas dimensiones que surgieron de las respuestas de los alumnos: *ontológica explícita y localización*.

Uno de los supuestos de partida de este trabajo fue que la mayor aproximación a las concepciones aceptadas por la comunidad científica en la actualidad podía ser ponderada, entre otros indicadores, por el establecimiento por parte de los alumnos de un mayor número de relaciones válidas entre los conceptos seleccionados y de una mayor riqueza en dichas relaciones, lo que implica la consideración, tanto de aspectos estructurales como funcionales. No obstante, los resultados indicaron la existencia de algunas relaciones entre conceptos que a los estudiantes les resultaron más difíciles de establecer que otras, sea por los conceptos involucrados, sea por el tipo de relaciones de que se trata. Así, y consistentemente con lo que ya se comentó, los estudiantes de los tres grupos mostraron mayores dificultades en formular las relaciones en los pares de conceptos que incluían ALELO como uno de sus miembros. Además, en todos los casos, los estudiantes resultaron ser más capaces de establecer *relaciones estructurales* entre los conceptos que *relaciones funcionales*. Muy pocos estudiantes pudieron relacionar los conceptos presentados desde los puntos de vista estructural y funcional.

En lo que hace a la identificación de obstáculos de aprendizaje subyacentes a las concepciones postinstruccionales de los estudiantes, los resultados indicaron que resultaron coincidentes en los tres tramos de la Carrera. Se detectaron dos obstáculos principales: 1. falta de diferenciación entre conceptos relacionados correspondientes a distinto nivel de organización (por ejemplo, alelo/cromátide; alelo/cromosoma) y 2. falta de discriminación entre conceptos relacionados correspondientes al mismo nivel de organización (por ejemplo, ADN/proteínas; genes/alelos).

Otros obstáculos, aunque menos representados, también estuvieron presentes en los tres grupos de estudiantes: confusión entre un modelo y lo

que dicho modelo representa; confusión espécimen/especie, parte/todo o clase/miembro; un obstáculo relacionado con el uso del lenguaje y la simbología; un obstáculo tautológico; la utilización de fragmentos de información y un obstáculo animista.

En suma, las conclusiones más generales que pueden formularse a partir de este estudio, es que las concepciones postinstruccionales sobre los conceptos genéticos básicos de los estudiantes universitarios con los que se llevó a cabo, reflejan que los aprendizajes que éstos realizan no presentan a lo largo de la Carrera la evolución esperada - aproximándose a las ideas aceptadas actualmente por la comunidad científica - y que resulta necesario elaborar propuestas específicas que se orienten a la superación de los obstáculos detectados.

En un trabajo reciente, Astolfi (1998), destacando la complejidad de las situaciones didácticas y la imposibilidad de lograr al mismo tiempo objetivos divergentes, propuso el direccionamiento de la secuencia de enseñanza de modo tal que se privilegie una lógica en detrimento - inevitablemente - de otra: se debería optar por un pilotaje de la sesión *por el conocimiento, por la situación, por el obstáculo, por el método, o por la producción*; esto no implica negar que *todos* estos elementos están presentes, pero en una secuencia bien construida, será solamente uno de ellos el que la dirigirá.

Dado que compartimos esta opinión, optamos en este caso por presentar una propuesta *dirigida por el obstáculo*, lo que en este caso significa, en primer lugar, permitir la localización de dichos obstáculos, hacerlos visibles, para tratar luego de lograr que se fisuren y superen a tra-

vés de la implementación de la propuesta didáctica.

De este modo, a nuestro entender cada uno de los obstáculos detectados debería transformarse en un objetivo - obstáculo (Martinand, 1986) que oriente la construcción de una trama de contenidos adecuada y la formulación de hipótesis de progresión para dichos contenidos.

Dado el carácter exploratorio de este estudio, es necesario enfatizar que cada una de las conclusiones formuladas se transforma, a su vez, en una hipótesis a contrastar. Pensamos que para ello podrían utilizarse procedimientos cuantitativos, así como nuevos estudios cualitativos que profundizaran las cuestiones planteadas aquí. Algunas de esas cuestiones son: ¿de qué manera influye la enseñanza de los docentes del nivel universitario en la determinación de los errores postinstruccionales detectados?. ¿Qué tratamiento le dan a estos temas los libros de texto y en qué medida se relaciona dicho tratamiento con las ideas de los alumnos? ¿De qué maneras pueden desestabilizarse los obstáculos de aprendizaje diagnosticados?

Quedan muchas preguntas y una única certeza: la necesidad de continuar investigando en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje en el nivel universitario. Por ser parte del ejercicio de nuestra profesión, por resultarnos tan cercano y familiar que a veces dejamos de ver sus contornos, es que justamente debería ser cuestionado, sometido a duda, despojado de convicciones. En palabras de Stephen Jay Gould: *“las historias más erróneas son aquellas que nosotros pensamos que conocemos mejor y por consiguiente jamás escrutamos o cuestionamos”*.

Bibliografía

- Astolfi, J. P. 1994. El trabajo didáctico de los obstáculos, en el corazón de los aprendizajes científicos. *Enseñanza de las Ciencias*. 12 (2) pp. 206-216.
- Astolfi, J.P. 1998. Desarrollar un currículum multirreferenciado para hacer frente a la complejidad de los aprendizajes científicos. *Enseñanza de las Ciencias*. 16 (3), pp. 375-385.
- Bachelard, G. 1993. *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*. 19ª. Edición. Edit. Siglo XXI. México.
- Dey, I. 1993. *Qualitative data analysis*. Edit. Rotledge, EEUU.
- Gil Flores, L. 1994. *Análisis de datos cualitativos*. Serie: Investigación en Innovación Educativa. Edit. Promociones y Publicaciones Universitarias, S.A., España.
- Glaser, B. y Strauss, A. 1967. *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. Cap. V. Aldine Publishing Company, EEUU.
- Islas, S. 2000. *El empleo de modelos en Física: un estudio sobre grupos de científicos, docentes y estudiantes*. Tesis de Maestría inédita.

- Macmillan Dictionary of Genetics and Cell Biology. 1987. EEUU.
- Ogborn, J.; Kress, G.; Martins, I. y McGillicuddy, K. 1998. *Formas de explicar. La enseñanza de las ciencias en Secundaria*. Edit. Aula XXI. Santillana, Madrid, España.
- Pashley, M. 1994a. A-level students: their problems with gene and allele. *Journal of Biological Education*. 28 (2) pp. 120-126.
- Samaja, J. 1993. *Epistemología y metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica* - EUDEBA, Buenos Aires, Argentina.

El sida y los adolescentes. Un Estudio en los Niveles Socioeconómicos Alto y Bajo de la Ciudad de Córdoba.

Autora: Elisa Vaudagna

Programa: Maestría en Metodología de Investigación en Ciencias Sociales. Universidad Blas Pascal.

Directora: Dra. Ana Lía Kornblit. Universidad Nacional de Buenos Aires.

Dirección: Cátedra de Educación para la Salud. Facultad de Cs. Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sársfield 299. (5000) Córdoba. Argentina. E- mail: evaudagna@uolsinectis.com.ar

El presente trabajo aborda la problemática de la prevención del VIH/SIDA. Pese a los esfuerzos realizados en los últimos años, la epidemia de la infección del VIH/SIDA sigue representando un grave problema de salud pública en el mundo y en el continente Americano. En Córdoba, el número total de casos de SIDA notificados y acumulados en dicho período es de 809 (Dirección de Epidemiología Prevención y Rehabilitación del Hospital Rawson, período 1986-2000). Este panorama epidemiológico, lleva a cuestionar el rol que cumplen las campañas de prevención del SIDA en las que se asume el aspecto cognitivo como una mera información a impartir que será asimilada provocando un cambio en la conducta del sujeto concibiendo al mismo como una "tabla rasa".

Es necesario una conjunción de esfuerzos, que impliquen un cambio en la política sanitaria, lo que no se podría considerar sin antes haber realizado un diagnóstico de la situación que considere los diferentes factores que definen la gravedad de la epidemia: los obstáculos sociales y culturales para cambiar comportamientos de alto riesgo en grupos vulnerables; el desplazamiento del VIH en poblaciones cada vez más jóvenes; el aumento de la prevalencia del SIDA en grupos con acceso restringido o limitado a la educación en salud, entre otros.

Desde esta compleja trama de factores, sería utópico pensar que hacer un estudio del SIDA desde un aspecto puramente cognitivo o puramente motivacional en adolescentes, nos mostraría un panorama válido para el conocimiento de la conducta preventiva necesitándose de nuevos abordajes que expliciten las relaciones entre los procesos psicológicos y sus contextos..

Los **objetivos** son:

Explorar las representaciones de los estudiantes con respecto al SIDA y la frecuencia relativa con que aparecen las mismas.

Conocer la frecuencia con que se presentan en los grupos estudiados las actitudes e intenciones de los adolescentes con relación al uso del preservativo en la prevención del SIDA.

Comparar conductas, actitudes, intenciones y representaciones sobre el VIH/SIDA en adolescentes de los estratos sociales: alto y bajo

La **hipótesis** general fue: el nivel socioeconómico de los adolescentes condiciona diferentes formas de prevención del SIDA; lo que se pondría de manifiesto en sus ideas previas, actitudes, intenciones y comportamientos.

Se aborda dicha problemática desde el **Modelo de la Acción Planeada**, como así también se consideran los aportes de la **Teoría del Cam-**