

Conocimientos previos y aprendizaje significativo en estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria

Fernández R^{1*}, Dottavio AM¹, Di Masso RJ¹

¹Cátedra de Genética, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario

ramirofernandez@fcv.unr.edu.ar

Resumen: El enfoque constructivista en la enseñanza de las Ciencias parte de los conocimientos previos con que los alumnos ingresan a cada área disciplinar, como base para construir nuevos aprendizajes significativos. La temática de las divisiones celulares forma parte de los conocimientos previos supuestamente aprendidos por los estudiantes que se incorporan al curso de Genética de la Carrera de Medicina Veterinaria (Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario), ya que así lo acreditan los docentes responsables de asignaturas correlativas previas. El propósito de esta indagación fue conocer el estado de los conocimientos previos sobre el mencionado tema, en los alumnos que comienzan el cursado regular de Genética. Se implementó una evaluación diagnóstica individual, con el objetivo de constatar si los estudiantes recordaban aspectos diferenciales sustanciales entre los dos tipos de divisiones celulares. Se evidenció que los estudiantes poseen conocimientos solo de algunos aspectos de las divisiones celulares, a la vez que se constató la presencia de nociones erróneas, sobre todo con respecto a la meiosis. Se concluyó que los saberes previos sobre el tema no son suficientes para permitir que los estudiantes construyan nuevos conocimientos de forma significativa sobre aspectos medulares de la materia. Esto representaría un obstáculo para el aprendizaje de contenidos vinculados a la genética mendeliana. La situación obliga a revisar la real articulación entre las asignaturas del plan de estudios y los criterios de acreditación de contenidos curriculares.

Palabras clave: conocimiento frágil, pensamiento pobre, constructivismo, integración vertical, currículo.

Previous knowledge and meaningful learning in students of the Veterinary Medicine Career

Abstract: The constructivist approach in the teaching of science starts from the previous knowledges with which students arrive to each disciplinary area, as a basis for building new significant learning. The theme of cell divisions is part of the supposedly previous knowledges learned by the students who join the Genetics course at the Veterinary Medicine Career (Faculty of Veterinary Sciences, National University of Rosario), since this is accredited by the teachers responsible for previous correlative subjects. The purpose of this investigation was to know the state of previous knowledge on the mentioned subject, in students who begin the regular course of Genetics. With the aim of verifying if the students remembered substantial differential aspects between the two types of cell divisions, an individual diagnostic evaluation was implemented. It was evidenced that the students have knowledge of only some aspects of cell divisions, while the presence of erroneous notions was confirmed, especially with respect to meiosis. It was concluded that previous knowledge on the subject is not enough to allow students to build new knowledge in a meaningful way on core aspects of the subject. This situation would represent an obstacle to learning contents linked to Mendelian genetics. The situation forces us to review the real articulation between the subjects of the study plan and the accreditation criteria of curricular contents.

Key words: fragile knowledge, poor thinking, constructivism, vertical integration, curriculum.

INTRODUCCIÓN

“Conocer lo que el alumno sabe” constituye el planteo central de la psicología de la educación (Ausubel, 1980) y la esencia del proceso de aprendizaje significativo consistiría básicamente en relacionar en forma sustancial, los conocimientos que el docente enseña, con la estructura cognitiva de cada alumno en particular (Ausubel *et al.*, 1983; Coll *et al.*, 1999). En el marco teórico de este modelo, el sujeto participa activamente en la producción de su propio aprendizaje, aportando al proceso sus saberes previos construidos tanto a partir de experiencias externas a la enseñanza sistemática como los aprendidos en el ámbito de la educación formal. De hecho, los currículos universitarios están organizados deliberadamente de modo tal de posibilitar a los estudiantes la introducción no traumática de nuevos hechos, conceptos y proposiciones, relacionándolos de manera intencionada con conocimientos supuestamente aprendidos previamente (Ausubel, 1980). Sin embargo, la escasa articulación entre las diferentes asignaturas de las carreras, suele generar una fragmentación de los conocimientos que resulta un obstáculo para el logro de un entendimiento profundo de los fenómenos complejos y la recuperación de aquellos saberes previos requeridos para la concreción de un aprendizaje significativo. Surgen así los problemas vinculados con la “retención de contenidos” y la “pérdida de lo aprendido”, que constituyen algunas de las dificultades académicas más acuciantes en el nivel universitario (Manuale, 1998). Con el propósito de conocer el estado de los conocimientos previos sobre el tema divisiones celulares en los alumnos de la carrera de Medicina Veterinaria antes de iniciar el cursado regular de la asignatura Genética, se diseñó e implementó una evaluación diagnóstica individual al comienzo de dicho curso, con el objetivo de constatar si los estudiantes recordaban aspectos diferenciales sustanciales entre los dos tipos de divisiones celulares (mitosis y meiosis).

MARCO TEÓRICO

El aprendizaje significativo resulta de trascendencia en el proceso educativo dado que es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo del conocimiento (Ausubel, 1980). Hablar de aprendizaje significativo implica poner de relieve el mecanismo de construcción de nuevos significados como elemento central del proceso de enseñanza y aprendizaje, enfatizando la importancia del conocimiento previo del alumno y de sus procesos de pensamiento, como mediadores entre las intervenciones docentes y los resultados del aprendizaje (Coll, 1997). Relacionar sustancialmente las nuevas ideas que se enseñan con los conocimientos previos pertinentes de la estructura cognoscitiva de los alumnos, les permitiría utilizar dichos saberes como cimientos sobre los que construir nuevos conocimientos, habilitándolos a incorporar, comprender y retener ideas nuevas con relativamente pocos esfuerzos y repeticiones (Ausubel, 1980).

Dentro de la dinámica que caracteriza la secuencia de contenidos del currículo universitario, las asignaturas de cursos inferiores acreditan aprendizajes que se transforman en conocimientos previos requeridos por asignaturas correlativas de cursos posteriores. A medida que los alumnos acceden a las diferentes asignaturas, lo hacen con un bagaje de conocimientos previos considerado básico para los futuros aprendizajes. Esos conocimientos son acreditados por los docentes responsables de las asignaturas correlativas precedentes sobre la base de diferentes estrategias de evaluación implementadas durante y al final del cursado, que se supone aseguran el alcance de los objetivos fijados.

La creación de espacios interdisciplinarios, la integración de saberes y la flexibilidad del currículo son expresiones que, con frecuencia se escuchan a nivel discursivo aunque, en términos generales, resulta dificultosa su concreción. Esto transforma al currículo universitario en múltiples células de especialización débilmente articuladas operativamente, lo que puede conducir a una fragmentación de los saberes que obture la comprensión de fenómenos complejos y dificulte la recuperación de los conocimientos previos que los alumnos requieren para realizar nuevos aprendizajes (Álvarez Méndez, 1985).

Los problemas de la “retención de contenidos” y la “pérdida de lo aprendido” constituyen algunas de las dificultades académicas más reiteradas en el nivel universitario (Manuale, 1998). Esta situación, que podría profundizarse en parte por la estructura curricular disciplinar vigente,



resulta muy preocupante en una institución donde se supone que la meta central es promover no solo la adquisición de información sino la retención, comprensión y uso activo del conocimiento construido a partir de la misma.

En términos generales, existe evidencia sobre la dificultad de alcanzar un nivel elevado de significatividad en los aprendizajes ya que las condiciones que exige su logro no son siempre fáciles de cumplir. Los alumnos no siempre disponen de los conocimientos previos que les faciliten futuros aprendizajes, o bien disponiendo de los mismos, estos no resultan operativos cuando se los necesita (Coll, 1997; Sanchez Iniesta, 1995).

El plan de estudios en la Carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario responde al tipo de organización curricular disciplinar. Dicho plan está conformado por asignaturas que funcionan, en la mayoría de los casos, con escasa coordinación horizontal y/o vertical y la cátedra se constituye en la unidad operativa, situada dentro de una línea de interacciones verticales que tienden a la especialización del conocimiento a lo largo del currículo (Biolatto *et al*, 2001).

Carrara *et al.* (2003) indagaron acerca de la fragmentación de conocimientos como analizador del proceso de aprendizaje en esta institución, y observaron que dicha fragmentación es considerada por los actores institucionales como una de las mayores dificultades en el proceso de aprendizaje. Según estos autores, la fragmentación de conocimientos se evidencia en la aparición de ideas confusas, desordenadas e inconexas, y en la dificultad para establecer relaciones no solo con conocimientos previos sino también entre los contenidos propios de cada materia, lo que dificulta la integración del objeto de estudio.

La Cátedra de Genética, incluida en este currículo oficial, participa de la dinámica descrita. Es una asignatura que se dicta en el segundo semestre del segundo año de la Carrera. El estudio de los mecanismos genéticos comunes a todos los organismos vivos transforma a esta disciplina en unificadora de las Ciencias Biológicas e, indudablemente, presenta zonas de intersección con otras asignaturas del plan de estudios.

Siendo la Genética una ciencia compleja tanto por sus contenidos como por sus estrategias de enseñanza, numerosos estudios (Ayuso y Banet, 2002; Abril *et al*, 2002) han informado errores conceptuales básicos registrados en el alumnado, atribuidos tanto a ideas previas de los alumnos como a prerrequisitos conceptuales erróneos u olvidados. Algunos autores han coincidido en que los aprendizajes de los estudiantes sobre la herencia biológica distan de ser significativos y se han reconocido dificultades vinculadas con la comprensión de conceptos fundantes de la genética básica, con el uso de la terminología específica, con la resolución de problemas y las relaciones entre conceptos (Ayuso y Banet, 2002; Abril *et al*, 2002). Esta particularidad fomenta el aprendizaje memorístico de conceptos nucleares de la materia, dificulta la comprensión en profundidad de procesos de trascendencia como meiosis y reproducción sexual y genera nociones erróneas sobre conceptos medulares tales como la localización y transmisión del material hereditario (Íñiguez Porras, 2005). Específicamente, en el abordaje del tema divisiones celulares se han descrito estas problemáticas, reforzadas a su vez por determinados enfoques presentes en los libros de texto habituales (García Cruz, 1990).

La temática de las divisiones celulares forma parte de los conocimientos previos supuestamente aprendidos por los estudiantes que se incorporan al curso de Genética, en tanto así lo acreditan los docentes de la asignatura Histología I y Embriología Básica, materia correlativa previa a Genética, al otorgar a los estudiantes la condición de alumnos regulares en su asignatura, condición que les permite acceder al cursado de Genética.

A pesar de que dichos saberes son recuperados en el marco del estudio de los aspectos moleculares de la herencia, la experiencia derivada de la propia labor docente de los integrantes de la cátedra, ha permitido constatar ciertas deficiencias que según Perkins (2000) caracterizan al conocimiento en los diferentes niveles educativos. Por un lado el conocimiento frágil, que incluye diferentes modalidades, y por el otro, el pensamiento pobre, puesto de manifiesto cuando los alumnos no saben pensar en base a lo que ya conocen (Dottavio *et al.*, 2005, 2006, 2007a,b, 2011).

Con la intención de continuar profundizando en el plano de la integración vertical de contenidos y, en particular, en cuestiones vinculadas con los conocimientos previos de los estudiantes que se incorporan al curso de Genética, se retomó, a modo de indicador, el tema de las divisiones celulares que, por su relevancia biológica, los alumnos deberían manejar en sus aspectos conceptuales diferenciales. Su trascendencia dentro de la enseñanza de la genética, además de su vinculación con la reproducción sexual de los organismos y las funciones de crecimiento y reparación de tejidos, tiene que ver con los procesos relacionados directamente con la recreación de la variabilidad genética existente en las poblaciones, y que representan la base citológica de los principios mendelianos de segregación y distribución independiente, necesarios para la comprensión de la lógica del análisis mendeliano y la resolución de problemas clásicos en el nivel genealógico.

OBJETIVO

Constatar, a través de la implementación de una evaluación diagnóstica, la presencia-ausencia de conocimientos previos en los alumnos que inician el cursado de la asignatura Genética del segundo año de la carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario, utilizando como indicador el tema divisiones celulares (mitosis y meiosis), desarrollado y acreditado en asignaturas correlativas previas de la carrera.

ABORDAJE METODOLÓGICO

Se diseñó e implementó una evaluación diagnóstica individual en relación a la temática de las divisiones celulares a un total de 117 estudiantes, a quienes se les comunicó los objetivos del estudio y se los invitó a participar voluntariamente del mismo.

El instrumento aplicado se diseñó con una única consigna abierta, a saber: “En un breve párrafo indique las diferencias sustanciales entre mitosis y meiosis”. Su condición de pregunta abierta permitió acceder no solo a aspectos relacionados con el contenido sino también con la forma de expresión del mismo. Para el análisis descriptivo de las respuestas a la consigna se consideró, por un lado, la extensión de las mismas, para lo cual se contó el número de palabras, y por el otro, los aspectos desarrollados, utilizando cinco preguntas como guía para el análisis de las respuestas, y tres categorías para su clasificación (No - Si: Incorrectamente - Si: correctamente).

RESULTADOS

El número de palabras por respuesta tomó un valor mediano de 34 con un rango de 100 (el mínimo fue de 4 palabras y el máximo de 104). El 75 % (88/117) de los estudiantes empleó menos de 52 palabras para responder a la consigna.

En la Tabla 1, se resumen los resultados de las repuestas de la evaluación diagnóstica en función de las cinco preguntas y las tres categorías que se utilizaron como guía para su análisis.

Se observó que más del 45 % (53/117) de las respuestas correspondieron a la categoría “no menciona/no hace referencia” para cada una de las cinco preguntas, valor vinculado con lo escueto de dichas respuestas (34 palabras como mediana). Al menos en el 88 % (104/117) de las mismas no se menciona qué tipo de células produce cada una de las divisiones celulares ni cuál es su cometido genético. En más del 50 % se hace referencia incorrectamente al tipo de célula que se divide por meiosis (61/117) (34 alumnos respondieron que ocurría en células sexuales, 21 en gametas, 4 en células gonadales y 2 en células reproductoras). En 5 respuestas se confundió la división meiótica con el proceso de fecundación. Los aspectos que se mencionaron correctamente con mayor frecuencia en las respuestas fueron: el tipo de célula en que tiene lugar la mitosis (43/117 = 36,8 %), la cantidad de material hereditario que reciben las células hijas en la mitosis (50/117 = 42,7 %) y en la meiosis (55/117 = 47 %) y lo que ocurre con respecto a la calidad del material hereditario que reciben las células hijas en el caso de la mitosis (39/117 = 33,3 %), mientras que para el caso de la meiosis el porcentaje se reduce a 11,1 % (13/117), en tanto el



88,9 % (104/117) restante no hace referencia a lo que sucede con respecto a ese aspecto de la división celular.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El problema de la comprensión de saberes en las aulas universitarias adquiere relevancia tanto para los docentes como para los alumnos por sus implicancias en la construcción de aprendizajes significativos y en las consecuencias en relación al rendimiento académico. Las deficiencias en la retención, la comprensión y el uso activo del conocimiento y la constatación de que las formas más frecuentes del conocimiento, especialmente en el nivel universitario, son frágiles, superficiales y rituales, ha centrado interés en el tema (Perkins y Martin, 1986).

El riesgo de que los docentes enseñen y que los alumnos no aprendan, que se aprueben evaluaciones que supuestamente acreditan conocimientos y que los alumnos no recuerden los conceptos cuyo aprendizaje se ha acreditado, podría ser un indicador tanto de deficiencias en la comprensión como del empleo de estrategias de enseñanza desajustadas respecto del objeto de conocimiento.

La indagación sobre los conocimientos previos del alumnado al iniciar una materia o bien en una nueva etapa formativa, así como el monitoreo de su evolución, es un modo de aproximación al estado real de sus conocimientos que proporciona información relevante al docente para revisar y encauzar estrategias didácticas, diseñar acciones prácticas, de reflexión metodológica, así como cambio de prioridades en los objetivos de la enseñanza (Castellano Gila *et al.*, 2018).

Los estudiantes que comienzan el curso regular de Genética han abordado el tema de las divisiones celulares con anterioridad, ya que una de las condiciones para cursar la asignatura es que el estudiante haya regularizado Histología I y Embriología Básica, materia correlativa anterior de la carrera que también trata el tema seleccionado como indicador. Sin embargo, el hecho de que dicho tema sea enseñado en instancias previas, no significa necesariamente que haya sido aprendido, o al menos, que se lo haya hecho de forma significativa. Este hecho plantea la importancia de buscar estrategias a fin de recabar información acerca de los esquemas de conocimiento pertinentes presentes en los estudiantes que comienzan una nueva instancia formativa, de manera tal que se puedan planificar intervenciones didácticas y tareas de aprendizaje potencialmente significativa.

La evaluación diagnóstica implementada como estrategia para dicha exploración y recuperación posterior, evidenció que si bien existen conocimientos acerca de algunos aspectos de las divisiones celulares en los estudiantes que comienzan el curso de Genética, los mismos no son suficientes para permitirles construir nuevos conocimientos de forma significativa en el nuevo contexto disciplinar. Tal es el caso de los mecanismos que rigen la herencia biológica y que subyacen en las denominadas leyes de Mendel. Esta evidencia indica que es necesario re trabajar activamente aquellos saberes desarrollados previamente y considerados medulares en la nueva asignatura, no como una simple repetición de temas acreditados en otras instancias, sino como estrategia dirigida a su afianzamiento y resignificación en un nuevo contexto de aplicación, estableciendo así un punto de partida a partir del cual el docente pueda relacionar intencionadamente los temas nuevos y que le permita a los estudiantes construir nuevos conocimientos de manera significativa (Fernández *et al.*, 2021).

Los resultados derivados de este estudio, alertan sobre la necesidad de revisar la real articulación entre las asignaturas del plan de estudios y reflejan la complejidad intrínseca de las instancias de acreditación de contenidos curriculares de las diferentes disciplinas de una carrera. En este sentido, relativizan la relación entre la obtención de la regularidad en una asignatura y el manejo conceptual posterior de los saberes que se acreditan, a la vez que exigen reflexionar sobre la validez de ciertos supuestos que, al respecto, suelen manejarse en el ámbito universitario. La información proveniente de este trabajo, da cuenta de la necesidad de instalar espacios de reflexión gestados con una mirada crítica de nuestra práctica docente en relación a la importancia de generar procesos dialógicos con los saberes construidos por los estudiantes en su trayectoria de formación previa. Interpelarnos desde nuestra experiencia como docentes acerca de los saberes previos con que llegan nuestros estudiantes resulta fundamental como punto de partida para

la implementación de prácticas que logren aprendizajes cuyos anclajes resulten significativos.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

Abril, A. M., Muela, F. J., & Quijano, R. (2002). Herencia y genética: Concepciones y conocimientos de los alumnos (1ª fase). *Relación Secundaria Universidad: XX Encuentros de didáctica de las ciencias experimentales*.

Álvarez Méndez, J. M. (1985). *Didáctica, currículo y evaluación: ensayos sobre cuestiones didácticas*. Madrid, España: Miño y Dávila.

Ausubel, D. P. (1980). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Ciudad de México, México: Trillas.

Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (Segunda ed.). Ciudad de México, México: Trillas.

Ayuso, G. E., & Banet, E. (2002). Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. *Enseñanza de las ciencias, XX(1)*, 133-157.

Biolatto, R., Di Masso, R. J., Dottavio, A. M., & Dottavio, M. E. (2001). La cátedra como unidad de análisis en el proceso de evaluación universitaria. *I Seminario Internacional de Educación*.

Carrara, D., Fernández Bocado, M., Arestegui, M., Gualtieri, C., Muñoz, G., Porfiri, A., Farías, E. & Labria, H. (2003). La fragmentación de conocimientos como analizador del proceso de aprendizaje. *Libro de resúmenes de las Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNR*, 41-42.

Castellano Gila, J. M., Stefosb, E., Sánchez, M., Torres Orellana, K., Reiban Garnica, D. I. (2018). Un caso de estudio sobre conocimiento previo en tres universidades ecuatorianas: UC, UDA y UNAE. *Estudios Pedagógicos (Valdivia), XLIV(1)*, 377-402.

Coll, C. (1997). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. En C. Coll, *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento* (págs. 189-206). Ciudad de México, México: Paidós Educador.

Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (1999). *El constructivismo en el aula*. Barcelona, España: Graó.

Dottavio, A. M., & Di Masso, R. J. (2005). Acreditación de aprendizajes y conocimientos previos en la secuencia del currículo universitario. *Libro de resúmenes de las Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNR*, 54-55.

Dottavio, A. M., Rozados, V. R., & Di Masso, R. J. (2006). La recuperación de saberes previos en los alumnos universitarios: recuerdo y transferencia. *Libro de resúmenes de las Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNR*, 67-68.

Dottavio, A. M., Rozados, V. R., & Di Masso, R. J. (2007). Conocimientos previos supuestos y reales de los alumnos que cursan Genética: el caso de la estructura de los ácidos nucleicos. *Libro de resúmenes de las Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNR*, 61-62.

Dottavio, A. M., Rozados, V. R., & Di Masso, R. J. (2007). Conocimientos previos supuestos y reales de los alumnos que cursan Genética. Divisiones celulares. *Publicación anual de la Sociedad de Biología de Rosario*, 35.

Dottavio, A. M., Álvarez, M., Canet, Z. E., Romera, B. M., Rozados, V. R., & Di Masso, R. J. (2011). El olvido inmediato: un indicador de la fragilidad del aprendizaje. *Libro de resúmenes de las Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas de las Facultades de Ciencias Veterinarias de la UNL/UNR*, 147-148.

Fernández, R., Di Masso, R. J., & Dottavio, A. M. (2021). Conocimientos previos sobre el tema divisiones celulares en estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria que comienzan el curso de Genética en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNR. *Libro de Actas de la IX Jornada de difusión de la investigación y extensión*, 44-45. Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/1mddOzGUNyVOIGK7hKa7zik6MwLYdeFw/view>

García Cruz, C. M. (1990). Algunos errores conceptuales sobre Genética derivados de los libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias, VIII(2)*, 197-198.

Íñiguez Porras, F. J. (2005). *La Enseñanza de la genética: Una propuesta didáctica para la educación secundaria obligatoria desde una perspectiva constructivista*. (Tesis doctoral). Recuperado de: <https://www.tdx.cat/handle/10803/31760>

Manuale, M. (1998). Pedagogía de la comprensión en las ciencias. *Revista FABICIB, II*, 157-164.

Perkins, D. (2000). *La Escuela Inteligente. Del adiestramiento de la memoria al adiestramiento de la mente*. Barcelona, España: Editorial Gedisa.



Perkins, D., & Martin, F. (1986). Fragile knowledge and neglected strategies in novice programmers. En E. Soloway, & S. Iyengar, *Empirical Studies of Programmers* (pp. 213-229). Washington DC.

Sánchez Iniesta, T. (1995). *La construcción del aprendizaje en el aula*. Buenos Aires, Argentina: Magisterio del Río de la Plata.