

Actas IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales  
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata

---

## **PROBLEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA DE ANATOMÍA E HISTOLOGÍA EN TORNO A LA DISCRIMINACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE ESCALAS. EXPERIENCIA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, UNLP.**

*IBÁÑEZ SHIMABUKURO, MARINA; FELICE, JUAN IGNACIO<sup>1</sup>, SPERONI, FRANCISCO<sup>1</sup>*

Cátedra de Anatomía e Histología, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP

<sup>1</sup> franciscosperoni@gmail.com

### **RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo es compartir una discusión interna del plantel docente de Anatomía e Histología (AeH) acerca de la oportunidad de mantener incluidos o excluir temas de la escala subcelular/molecular. Para su selección se tuvieron en cuenta aspectos relacionados con la formación previa de los estudiantes, la interacción con docentes de otras asignaturas y la percepción sobre el alcance de un aprendizaje significativo de estos temas. Existía un consenso en que algunos de estos temas presentaban un nivel de complejidad tal que no eran aprendidos en AeH a pesar del tiempo y recursos dedicados. Se decidió entonces retirar del temario una serie de contenidos que requerían una formación previa mayor que la que poseían los estudiantes al momento de cursar AeH y cuya mayoría pertenecen al temario de asignaturas posteriores. Con estos cambios se continúa el trabajo de adaptar el curso de AeH a las profesiones y en forma integrada con las otras asignaturas.

**Palabras clave:** ciencias morfológicas, escalas, nivel de complejidad.

## INTRODUCCIÓN

Anatomía e Histología (AeH) es una asignatura esencial para las carreras relacionadas con la salud. Los saberes de AeH son necesarios para aprender Fisiología, Fisiopatología, Farmacología, y cualquier otra materia en la que el cuerpo humano es el objeto de estudio. En la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP se brinda para las carreras de Farmacia, Licenciatura en Bioquímica, Licenciatura en Física Médica, Licenciatura en Optometría y Óptica Ocular, Profesorado de Física, Profesorado de Química, y Licenciatura en Biotecnología y Biología Molecular. AeH se dicta en forma cuatrimestral y comprende temas que se ubican en tres escalas bien distinguibles: macroscópica, microscópica y molecular. Las particularidades inherentes a la materia y el contexto curricular en el que se desarrolla definen un conjunto de problemáticas y desafíos singulares desde el punto de vista pedagógico.

Un problema o reto inicial consistió en generar un temario y un programa apropiados a los estudiantes de las carreras de nuestra Facultad. El temario es de por sí una selección de dos materias que comprenden un gran volumen de información y que incluso para otras carreras se abordan en forma anual y por separado. Reunir estas materias en una sola asignatura presenta por un lado ventajas: se desempatan problemas de terminología, a veces redundante e inconsistente, ya que tal como expresa Testut (1981) “parece que los anatomistas se hayan complacido en multiplicar la confusión dando a cada estructura denominaciones variadas”. Otras conveniencias consisten en la posibilidad de analizar relaciones estructura-función y de estudiar un órgano, sistema o aparato en forma integral desde lo macroscópico hasta lo ultraestructural (Rosell Puig *et al.*, 2004). Ineludiblemente, la combinación de las dos materias también trae aparejadas desventajas que se relacionan con la gran cantidad de información, la complejidad que implica cambiar de escala varias veces en una misma clase y el vocabulario profuso que se utiliza. Frente a este panorama, se planteó en primer término, un temario que se adaptara a los requerimientos de las carreras de nuestra Facultad (basado en perfiles de los egresados) más que uno que se adaptara a los libros de texto (basado en la lógica propia de las disciplinas) o a la tradición de los programas de otras Facultades. En ese sentido, temas como la anatomía del aparato locomotor fueron reducidos en pos de permitir enfocarse en la esplanología y en el sistema nervioso. Por otra parte, tanto la formación de los docentes (en la cátedra, y en particular en nuestra comisión, existe predominio de bioquímicos con perfil de investigación científica) como las carreras a las que está destinada la asignatura se presentan como factores estructurantes que tienden a sesgar los contenidos en pos de un enfoque que privilegia la base molecular. Esto, asimismo, produce una tensión importante cuando se analiza la formación con la que llegan los estudiantes a cursar AeH. Su historia académica involucra asignaturas correspondientes a las Ciencias Exactas, como Análisis Matemático, Álgebra, Física, Química General y Química Inorgánica, y apenas una sola asignatura con contenidos biológicos, Biología. Aún no han cursado Bioquímica, Química Biológica, ni Biofísicoquímica, asignaturas en las que se estudia la estructura de las macromoléculas. Además, Biología se encuentra en el tercer semestre de las carreras y AeH pertenece, según

los planes de estudio, al cuarto, quinto o sexto semestre, aunque en la práctica, AeH suele cursarse mucho tiempo después que Biología. De esta manera aparece un conflicto entre la asunción de que el estudiante tiene ciertos conocimientos previos y la realidad de los que efectivamente posee. El aprendizaje significativo implica que lo que se estudia se pueda anclar a otros conocimientos organizados en un andamiaje (Díaz Barriga y Hernández, 2002), que en nuestro caso depende principalmente de lo aprendido en Biología. Nos encontramos en la necesidad de desnaturalizar la idea de que en el momento en que llegan a AeH ciertos conocimientos están disponibles para construir otros.

La forma habitual de abordar un tema, ya sea un órgano o un tejido, consiste en comenzar por lo macroscópico (instancia que generalmente no muestra problemas porque los objetos de estudio son conocidos a este nivel de escala por los estudiantes, ya que muchos de ellos pertenecen a su mesocosmos), en segundo lugar lo microscópico (nivel en que empiezan a aparecer problemas, pero dado que se realizan trabajos prácticos de microscopía, las dudas y dificultades pueden resolverse en las clases) y en último término el nivel ultraestructural o molecular (los temas se tratan en forma teórica, los datos provienen de ensayos que los estudiantes no pueden realizar y las ilustraciones consisten en esquemas o, en el mejor de los casos, en fotos de microscopía electrónica). No ajenos a las realidades que suceden en otras materias afines a las carreras de Ciencias Exactas y Naturales, se presentan de manera recurrente problemas en torno a la discriminación y jerarquización de escalas (Mengascini, 2006; Furió-Mas *et al.*, 2006). Así, las dificultades mayores en la organización de un tópico dado generalmente aparecen en la comprensión del nivel de escala molecular y su relación con los otros dos niveles.

### **Percepciones subjetivas de los docentes en torno a la problemática**

En las clases, los docentes notábamos que durante el tratamiento de ciertos temas de la escala molecular los estudiantes se desconectaban del hilo de la clase; cambiaba la dinámica de la comunicación entre ellos y nosotros. Frente a las preguntas típicas sobre si el tema se entendía o si existía alguna duda, se producían vacíos y silencios que nos sugerían resignación de los estudiantes o mucha distancia con el tema, en lugar de la sensación de que con una nueva explicación se pudiera entender. El resultado muchas veces era que el tratamiento de esos temas terminaba siendo superficial y se generaba un sentimiento de frustración generalizado entre docentes y estudiantes. En otras oportunidades, era necesario hacer una reseña de conceptos supuestamente aprendidos en otras materias o explicar otros *ab initio* para poder llegar a la base que permitiera explicar estos tópicos. Esta práctica demandaba una fracción considerable de tiempo de la clase para un tema que finalmente se calificaba como accesorio o como “tópico de color”, que formaban parte del temario histórico, pero cuya necesidad o utilidad como parte de la materia no era siempre evidente.

Finalmente, nuestra percepción sobre la comprensión de estos temas era insatisfactoria. Resaltamos que estas son percepciones repetidas pero subjetivas, dado que no tenemos resultados cuantificados que indiquen que los temas mencionados se aprendieran o no, porque casi nunca eran evaluados en los exámenes parciales. Tampoco surgen resultados concluyentes de las ocasiones en que fueran evaluados en los exámenes finales, ya que si eran descriptos en forma satisfactoria, surgía la duda de que lo hubiesen aprendido en otras materias que hubieran cursado entre la cursada de AeH y el momento de dicha evaluación final. La exclusión sistemática de estos temas de las evaluaciones nos parece sintomática, como resultado de una dificultad para elaborar consignas relacionadas y de la certeza tácita de que se pondría en evidencia que esos temas no habían sido bien aprendidos o que simplemente “no eran tan importantes como para ser incluidos en el parcial”.

### **Observaciones objetivas**

Ciertas manifestaciones de los estudiantes han generado señales de alarma en cuanto a la percepción de la escala de diferentes estructuras. Como ejemplo, muchos estudiantes piensan que una molécula de proteína puede observarse individualmente al microscopio óptico. Esta confusión puede surgir como consecuencia de, entre otras causas, que al momento de cursar AeH no conocen las técnicas de estudio de las macromoléculas, por lo que cuando aparece un esquema de una molécula, algunos (o muchos) estudiantes pueden creer que proviene de algún tipo de observación visual. En algunas ocasiones, los estudiantes han manifestado entender que dentro de algún tipo celular podía verse un tejido en particular. Otra confusión típica, inducida en parte por la paronimia, aparece entre los términos microvellosidad (estructura subcelular) y vellosidad (estructura formada por muchas células y sustancia extracelular). También fueron confundidas las bandas transversales que aparecen en las microscopías electrónicas del colágeno con las bandas transversales en los preparados histológicos de músculo estriado que observan los estudiantes al microscopio óptico.

Estos ejemplos ponen de manifiesto una incongruencia entre lo que los docentes planean tratar en su clase, y el nivel de comprensión alcanzable, ya sea por falta del andamiaje necesario o por cómo se desarrolla dicha clase. En concreto, entendemos como un malgasto de tiempo y energía explicar la estructura molecular de ciertos componentes de los tejidos si los estudiantes no van a comprender acabadamente si son componentes intra o extracelulares, si van a tratar de buscarlos al microscopio óptico (con el aspecto que tienen al microscopio electrónico), o si van a emplear mucho tiempo en estudiarlos a costa de otros conceptos fundamentales de la materia. Como en el refrán “el árbol impide ver el bosque”, tratar de profundizar en un detalle podría atender contra la generación de un conocimiento orgánico de los conceptos centrales de la asignatura.

### **La bibliografía también complejiza el problema**

La bibliografía que se utiliza en la Cátedra es variada en cuanto a la profundidad con que se abordan los temas y generalmente está destinada a estudiantes de Medicina. No existen libros “de Anatomía e Histología” sino que los libros son “de Anatomía”, “de Histología” o “de Anatomía y Fisiología”. De esta manera, la recomendación de al menos dos libros para cada unidad temática en el contexto de una cursada cuatrimestral en la que se estudian numerosas unidades temáticas, vuelve imprescindible la selección crítica y ajustada de la bibliografía y una guía para su uso. A nuestro entender, algunos libros son más apropiados para estudiantes de grado y otros son mejores como material de referencia para profesionales. Esta apreciación surge de considerar los conocimientos previos que necesita el estudiante lector. Como ejemplo mencionamos algunos libros de Histología cuyo enfoque dirigido a la Biología Celular y Molecular resulta en un nivel de complejidad de comprensión desproporcionadamente elevado, que no hace sistema con el bagaje de un estudiante que ha cursado solamente Biología. Así, los libros de texto que se van actualizando con frecuencia y cuyo ángulo es claramente más científico que pedagógico, son atractivos cuando se considera el perfil de egreso de nuestros estudiantes, pero requieren un mayor acompañamiento durante su uso que los textos más robustos y clásicos. A su vez, tanto en la recomendación como en la guía para usar el material bibliográfico debe tenerse en cuenta la problemática de la discriminación y jerarquización de las escalas.

## **PROPUESTA DE TRABAJO**

### **Oportunidad de mejoras frente a las problemáticas**

En el contexto de la división en dos comisiones independientes que experimentó la Cátedra de AeH en el segundo cuatrimestre de 2014, se generó una oportunidad para implementar varios cambios de modalidad y también de temario, se reflexionó sobre la conveniencia del tratamiento de ciertos temas y se decidió comenzar una selección crítica y continua de los mismos. Las preguntas naturales que aparecieron en primer término sobre algunos temas fueron sobre su importancia para nuestros estudiantes y sobre si se retoman en otras materias. En segundo término nos cuestionamos sobre si los estudiantes tienen las herramientas para aprenderlos en el momento de la cursada de AeH. Otra cuestión que relaciona el volumen de contenidos de la asignatura con el manejo actual de la información en general nos interpeló sobre la utilidad del abordaje de algunos temas. Un argumento histórico para incluir en la clase contenidos que luego no eran evaluados en los parciales consistía en que la información quedaba atesorada en la carpeta como herramienta de consulta a futuro. Poniendo en contexto este argumento, encontramos que en nuestra realidad actual, los saberes de referencia cambian y crecen a una velocidad que torna inviable cualquier abordaje enciclopedista y estático. Esto profundiza nuestro problema porque justamente es en la escala molecular donde ocurren más avances y actualizaciones (Geneser, 2000). De esta forma, entendemos que pierde sentido la meta de valorizar como material de referencia una carpeta de cursada, que potencialmente se vuelva obsoleta,

teniendo en cuenta que la información actualizada estará accesible para los estudiantes al momento de tomar otros cursos o cuando requieran datos precisos y actualizados en su vida profesional.

Por otra parte, se trabajó en la explicitación y justificación hacia los estudiantes de los contenidos incluidos y excluidos. La selección precisa y explícita de los temas es una herramienta del docente para abordar una clase, y también para el estudiante a la hora del aprendizaje evitando que le dedique muchas horas de estudio a los temas “difíciles”, sobre todo los que así se perciben durante las clases, y restando tiempo a temas o conceptos “importantes”. Esto es trascendental porque ese desenfoque atenta contra el objetivo de alcanzar el aprendizaje significativo de los conceptos clave de la asignatura y tiende a comprimir y fragmentar los contenidos en partes inconexas.

### **Empleo de patrones significativos que relativizan los tamaños: una respuesta interdisciplinaria**

El problema de la escala también aparece en cada nivel de abordaje. Dado que el volumen de información de AeH crecería exageradamente si se incluyeran las medidas precisas de cada estructura estudiada, se ha establecido como principio general no incluir estos datos. Sin embargo, este principio se basa en la presunción de que los estudiantes poseen una noción aproximada de las dimensiones de las macromoléculas, las organelas, las células o los órganos. Asimismo estas nociones aproximadas pueden resultar no tan obvias o naturalmente intuitivas dada la gran variabilidad de tamaños en los objetos de estudio (por ejemplo, el núcleo de una célula X puede ser más voluminoso que toda una célula Y); el uso en los trabajos prácticos de órganos de animales pequeños (el riñón de un ratón es tan pequeño que en un portaobjetos cabe un corte de un riñón entero). Como ejemplo, en la observación de preparados histológicos al microscopio óptico, aparecen confusiones en el caso de los oocitos, que son células mucho más grandes que otras presentes en el mismo preparado, y cuyo núcleo es confundido con una célula y el nucléolo con su núcleo. Esta cuestión se discutió también en el contexto del Trayecto Sobre Microscopía generado en el Espacio Pedagógico de la Facultad de Ciencias Exactas con docentes de otras asignaturas. Como posible estrategia se propuso utilizar como patrón relativo al eritrocito, una célula que se encuentra en muchos preparados y muestras biológicas y presenta un tamaño constante (7,5  $\mu\text{m}$  de diámetro, Geneser 2000). De esta forma, se evita mencionar los tamaños exactos de cada célula y en cambio relacionarlo con el de una célula observada frecuentemente.

### **Estrategias implementadas**

En base a las discusiones expuestas se resolvió resignar el detalle de ciertos temas y excluirlos del temario. Algunos se verán en otras materias como Fisiología, Biofísicoquímica, Bioquímica I, Química Biológica, Inmunología o Endocrinología. En el caso de los temas que no se verán en cursos posteriores, entendemos que AeH y las otras asignaturas deben favorecer a crear la base formativa para que en otro momento (durante la

carrera o ya en la vida profesional) sean estudiadas. Por otro lado se interactuó con los docentes de la cátedra de Fisiología para articular verticalmente en particular sobre esos temas. También se acordó consolidar un patrón de medida presente en los preparados utilizados en los trabajos prácticos. En forma detallada las intervenciones consistieron en:

- Proponer el uso del eritrocito como patrón de medida para comparar tamaños celulares. Esto permite disminuir la cantidad de datos a la vez que promueve la relación con una estructura muy conocida y habitualmente presente en muestras biológicas y preparados histológicos.
- Excluir ciertos temas de la escala subcelular. Algunos de ellos son abordados en otras materias, y aunque no lo sean, se apuesta a que la formación tanto en AeH como en otras posteriores permita su comprensión en el momento de requerirse. En particular los temas excluidos fueron: estructura y nombre de las proteínas del complejo de unión de las células epiteliales, estructura molecular del colágeno, estructura molecular y nombres de los glucosaminoglucanos que forman los proteoglucanos de la sustancia fundamental del tejido conectivo, mecanismos de interacción entre filamentos gruesos y finos de las células musculares, mecanismos moleculares de la respuesta inmune, ultraestructura de la cola del espermatozoide y mecanismos de acción de hormonas.
- Coordinar con la cátedra de Fisiología para garantizar que ciertos temas se traten en esa cursada una vez retirados del temario de AeH. Esta articulación vertical entre AeH y Fisiología es posible gracias a la pertenencia de las dos asignaturas a un área departamental y a la comunicación fluida entre docentes de las cátedras que forman el área.
- Incluir en las evaluaciones preguntas que permitan determinar si el estudiante sabe a qué nivel de escala pertenecen las estructuras estudiadas. Esto permite evaluar si los cambios propuestos resultan en una mejor orientación.

## **RESULTADOS PRELIMINARES**

A fin de tener datos objetivos acerca de la noción de escala, se incluyeron en los parciales del fin de cursada del primer semestre de 2015 preguntas enfocadas en lo que se observa al microscopio óptico cuando se habla de “fibras de colágeno” (si una o muchas moléculas de esta proteína) y en la capacidad de ubicar a nivel subcelular, celular, pluricelular o de órgano una serie de estructuras estudiadas. Cerca del 90 y del 75 % de los estudiantes contestaron correctamente las preguntas sobre el colágeno y la ubicación en la escala, respectivamente. Si bien no podemos comparar con ediciones anteriores del curso, ya que antes no se incluían preguntas de ese tipo, entendemos que debe profundizarse el trabajo sobre la escala, y en particular sobre las relaciones entre sus distintos niveles. El hecho de haber excluido ciertos temas pudo facilitar el estudio y aprendizaje de AeH en general, pero no necesariamente favorecer la conceptualización de la temática de la escala en particular.

## CONCLUSIONES

La asignatura AeH, como parte de un plan de estudios donde los cursos están más basados y limitados por las propias disciplinas que diseñados en función de las profesiones en formación (Rojas Serey y Hawes Barrios, 2012) presenta obstáculos o problemas, siendo uno de los que hemos identificado recientemente, el correcto entendimiento del nivel de escala de ciertas estructuras estudiadas. Con la meta de lograr una integración con las asignaturas anteriores y posteriores que se traduzca en un aprendizaje significativo, se realizaron cambios en el temario excluyendo ciertos contenidos que resultaban conflictivos desde el punto de vista de las escalas. Además, se procederá a revisar de forma permanente y con visión crítica los temas tratados durante la cursada con el objetivo de ajustarlo a los conceptos previos que suponen los planes de estudios de las carreras y a los perfiles de egreso. La posibilidad de la articulación vertical con otras materias permite que ciertos conceptos sean redistribuidos para una mejor comprensión y para evitar repeticiones o redundancias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 2ª edición. México. Mc Graw Hill Interamericana.
- Furió-Mas, C., Azcona R., Guisasola Aranzabal, J. (2006). Enseñanza de los conceptos de cantidad de sustancia y de mol basada en un modelo de aprendizaje como investigación orientada. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(1): 43-58.
- Geneser, F. (2000) *Histología*. 3ra edición. Buenos Aires. Editorial Panamericana.
- Mengascini, A. (2006). Propuesta didáctica y dificultades para el aprendizaje de la organización celular *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(3): 485-495.
- Rojas Serey, A. M. y Hawes Barrios, G. (2012). *Revista de Docencia Universitaria*, 10 (Número especial): 55-81.
- Rosell Puig, W., Dovale Borjas, C., González Fano, B. (2004). La enseñanza de las Ciencias Morfológicas mediante la integración interdisciplinaria. *EducMedSuper*, 18(1):00.
- Testut L. y Latarjet A. (1981). *Tratado de anatomía humana*. Novena Edición. Barcelona, España. Salvat editores.