

Las actividades prácticas en la enseñanza de las ciencias básicas*

“Si quieres saber algo de la Naturaleza, obsérvala con cuidado, y luego define, cuenta y mide lo que pudiste descubrir en ella.” (Antiguo pensamiento griego).

Desde los tiempos antiguos, las ciencias básicas han ejercido y siguen ejerciendo una influencia decisiva en el desarrollo de la medicina, y las eventuales rupturas de este vínculo determinaron grandes retrocesos en su progreso.

El hombre ha dejado de ser el centro, el arquetipo de la naturaleza; y es precisamente al conocer la medida de casi todas las cosas, cuando adquiere conciencia de sus limitaciones y, al mismo tiempo, descubre otras posibilidades ignoradas. Como en la antigüedad, los fisiólogos (que incluyen sus adelantos bioquímicos y farmacológicos) deben asumir parte activa en la responsabilidad de señalar el rumbo para las nuevas tareas.

Las prácticas en la enseñanza de la fisiología

En primer término, los ejercicios prácticos en la enseñanza de las ciencias básicas son indispensables para adquirir una preparación adecuada en medicina. Todavía más, el adiestramiento de los escolares en los ejercicios y problemas de las prácticas debiera tener referencia sobre la enseñanza teórica para la cual el alumnado dispone de buenos manuales donde podría aprender lo necesario, y para plantear a sus profesores preguntas y aclaraciones adecuadas en las horas de clase, en lugar de someterse a las acostumbradas disertaciones magistrales que aceptan por comodidad, y en la falsa creencia que puedan sustituir el estudio en los libros por las exposiciones orales que aun siendo buenas y necesarias no son suficientes.

Preparación de los instructores

Para el desarrollo de las prácticas, es un requerimiento principal disponer de personal do-

* Este editorial, lo proporcionó para publicación el Dr. Héctor Brust Carmona en homenaje a la memoria del Dr. José Puche Alvarez, como reconocimiento a sus labores como profesor de esta Facultad.

cente joven y bien preparado el cual, por su edad más cercana a la de los escolares, y mediante adiestramiento cuidadoso, pueda colaborar en la iniciación y desarrollo de la enseñanza de sus compañeros: Los instructores; además de asistir con provecho a los cursos organizados para su preparación, debieran reunir algunos requisitos necesarios para el buen desempeño de la función que se les confía.

- a) Tener disposición amistosa y modesta hacia los escolares en los que habrá de suscitar curiosidad por lo que vayan a realizar en la sesión práctica. Orden en la obtención y comentario de los resultados.
- b) Tener habilidad para establecer breves diálogos con los alumnos y mantener la disciplina necesaria para el correcto desarrollo de la práctica.
- c) Brindar consejo y ayuda limitados con objeto de que el escolar no pierda iniciativa, y se convenza que el trabajo a realizar es cometido personal y, en todo caso, del grupo en que se halle inscrito.
- d) Evitar maltrato a los animales, preparaciones o material que deban manejar los alumnos.
- e) Disponer o copiar, teniéndolas a la vista, tablas, con los parámetros y sistemas de medida que, eventualmente, puedan ser necesarios para el trabajo de la práctica o las preguntas de los alumnos, que, cuando no surjan espontáneas, deben estimularse.
- f) Vigilar el empleo adecuado del material e instrumental que manejen los escolares, procurando que éstos al terminar la práctica lo dejen limpio, y en buen funcionamiento.
- g) Abstenerse de dar explicaciones teóricas durante el desarrollo de la práctica, las cuales pueden alterar la eficiencia y la atención del trabajo de los alumnos.
- h) Cuando el instructor no pueda resolver algún problema o pregunta durante el desarrollo de la práctica, procurar resolverlos consultando con el profesor titular o en la sesión siguiente, citando al alumno interesado para ofrecerle la respuesta adecuada.
- i) Al final del ejercicio práctico, recoger los informes o gráficas que hayan elaborado los alumnos. Cuando requieran un proceso de elaboración mayor, adoptar las medidas que garanticen la autenticidad del trabajo aplazado.

Esquema de organización

Material. El material disponible será el factor que determine el número, profundidad y duración de los ejercicios prácticos. Es conveniente disponer de un remanente o reserva de material que se pondrá en circulación cuando las circunstancias lo exijan. También es conveniente que alrededor de las mesas se coloquen algunos taburetes para que ciertas manipulaciones delicadas se puedan efectuar sentados.

Guía escrita o manual. Debe ser muy breve, con hojas intercambiables para que los alumnos anoten en ellas sus observaciones y resultados.

Distribución de los alumnos. Es deseable la formación de grupos poco numerosos que permitan seguir el comportamiento y los progresos individuales, su habilidad manual, su interés y el relato escrito de sus experiencias, dando especial atención a la iniciativa y a las sugerencias que puedan presentar los alumnos.

Preparación de las prácticas

El profesor titular, ayudado por los ayudantes de profesor, ensayará cada una de las prácticas antes de su presentación, procurando que una parte de la misma quede en reserva para completar el ejercicio, o sustituir alguna de sus secciones que no se hubiera podido realizar.

Duración de las prácticas. Será la necesaria

para su desarrollo, con un margen discreto, más o menos del 10 por ciento prescrito, pues acortar el tiempo o alargarlo innecesariamente, expone al desorden y la ineficacia.

La carencia de las nociones que antes se incluían en el primer curso de fisiología (fisiología general) podrían subsanarse dedicando las dos o tres primeras prácticas a los ejercicios de mediación, estudio de las propiedades de las soluciones, comprobación de las propiedades coligativas, cambios de la tensión superficial, influencia de la temperatura en la medición de superficies y volúmenes, etc., y señalando la importancia de estas mediciones en medicina. Elaborar tablas sobre las constantes más importantes de los componentes de la materia viva que se pueden consultar en compendios bien ordenados. Para facilitar estas prácticas será útil consultar el libro del Dr. Izquierdo, y algún manual clásico o reciente de físico-química o de fisiología general.

Demostraciones: oportunidad de esta actividad

Las demostraciones ante auditorios numerosos son muy comprometidas, lo que obliga a ser muy cautelosos para la selección y presentación de las mismas. Su aprovechamiento será tanto mayor cuanto la preparación teórico-práctica de los escolares se halle más adelantada, pues así podrán apreciar su valor y enseñanza.

Bastaría con presentar, durante las últimas semanas del curso, 2 ó 3 demostraciones escogidas. El acceso de los alumnos a la demostración debe limitarse a los que puedan contemplar las operaciones con buena visibilidad. Cada demostración irá seguida de un seminario, en el que el profesor informará sucintamente sobre la misma y, a continuación, ofrecerá a los alumnos la oportunidad de contestar a sus preguntas.

Las demostraciones podrán sustituirse con la presentación de alguna prueba funcional la que, una vez presentada pudiera repetirse, esta vez, a cargo del grupo de alumnos que la soliciten con la asistencia de uno o dos instructores, y siempre en presencia, según sea la prueba, del profesor que la considere apropiada.

Las pruebas funcionales

Es posible obtener datos cuantitativos de al-

gunas funciones o sistemas del organismo; podemos explorar la oscilación de las llamadas "constantes fisiológicas", tomando como punto de referencia sus valores en reposo fisiológico (descanso corporal prolongado, en fase postabsortiva, temperatura exterior confortable, silencio, etc.). En estas circunstancias, es preciso conocerlas para compararlas con las oscilaciones más amplias, obtenidas mediante algún "estímulo" experimental; ejercicio físico, ingestión de determinadas sustancias, glucosa, agua, sales. Estas pruebas se deben manejar con paciencia, no apartándose mucho de la capacidad funcional media atribuible a los sujetos normales. Sólo excepcionalmente, deben utilizarse pruebas que representen sobrecarga funcional, ya que este esfuerzo violento no suele dar resultados más expresivos que los que puedan deducirse de una prueba normal, máxime si tomamos en cuenta que, en ocasiones, pruebas consideradas normales para determinados sujetos pueden ser excesivas para medir la capacidad funcional de otros, por ej.: las pruebas de esfuerzo o de anoxemia a presuntos cardiopatas deben ser graduadas con prudencia, ya que puede ser peligroso provocar en ellos crisis de taquicardia o lipotimias por sobrepasar sus coeficientes de seguridad. Afortunadamente, éstos son casi siempre muy elevados. Allen, demostró que la diabetes experimental no aparece hasta la extirpación de 5/6 a 9/10 del tejido endocrino del páncreas.

Algo semejante se podría decir de la capacidad funcional del tejido renal la cual, aparentemente, no sufre alteración hasta reducir en la rata más del 75 por ciento de su contenido en nefronas.

Lewis, asigna para el corazón del hombre 10 unidades con capacidad de trabajo permanente. Basta una sola unidad para mantener la circulación dentro de límites normales, por lo que no suelen manifestarse síntomas de insuficiencia hasta que se reduzca la capacidad funcional cardiaca en 9/10 de su valor normal.

Apreciaciones semejantes cabría hacer respecto del funcionamiento de muchos otros órganos y sistemas de los vertebrados: hígado, tiroides, paratiroides, suprarrenales, en los que es posible comprobar cómo persiste su función normal, después de lesionar, con cierta ampli-

tud, su sustrato anatomo-funcional.

El ejercicio gradual de distintas funciones orgánicas puede determinar situaciones que se pudieran considerar "hipercompensadoras". Tal sucede en los sujetos entrenados para realizar pruebas de atletismo. Después de un lapso más o menos largo, el sujeto entrenado adquiere una mayor capacidad para el esfuerzo y un aumento evidente, anatómico y funcional, de los órganos de locomoción y circulación, aunque no siempre estas hipertrofias van acompañadas de un aumento proporcional de sus posibilidades fisiológicas.

La lectura del libro del maestro Cannon puede proporcionar una visión inteligente de algunos de los problemas aquí esbozados. □

Dr. José Puche Alvarez

Bibliografía

- Laín Entralgo, P.: La Medicina Hipocrática. Revista de Occidente, 1970 Madrid.
- Smith, H.W.: The Philosophic Limitation of Physiology. Perspectives in Physiology American Physiological Society, 1954, Washington, D.C.
- Mariás, J., y Laín Entralgo, P.: Historia de la Filosofía y de la Ciencia. Guadarrama. Pos., 1964, Madrid.
- Harvey, W.: On the motion of the heart and blood in animals. The Harvard Classics Vol. 80. P.F. Collier and Sea Co., 1910, Nueva York.
- Harvey, W.: Del movimiento del corazón y de la sangre en los animales. Versión castellana anotada y antecedida de una introducción histórico-crítica sobre los antecedentes, los orígenes y la importancia de esta obra por J.J. Izquierdo. Universidad Nacional Autónoma de México, 2a. Ed. Mexicana, 1963.
- Schrödinger, E.: What is Life? Cambridge University Press, Cambridge, 1944.
- Russell, B.: La perspectiva científica. Ariel Ed. Esplugues de Llobregat (Barcelona) 5a. edición, 1975.
- Heisenberg, W.: La imagen de la naturaleza en la Física Actual. S. y Barral. Ed. 1957, Barcelona.
- Izquierdo, J.J.: Análisis Experimental de los Fenómenos fisiológicos Fundamentales. Ediciones Ciencia. México, 1939.
- Ramón y Cajal, S.: Los tónicos de la voluntad. Reglas y Consejos sobre Investigación Científica. Espasa Calpe. Ed. Colección Austral No. 221, 1963.
- Hempel, C.G.: Filosofía de la Ciencia Natural. Alianza Universidad, Madrid, 1976.
- Diem, Konrad: Tablas Científicas. 6a. Edición. Ciba-Geigy, S.A., Basilea, 1971.
- Stenton, W.S.: Handbook of Biological Data. Saunders W.B. Co., 1956.
- Eichwald, E.: y Fodor, A.: Los Fundamentos Físico-Químicos de la Biología Traducido del alemán por J. Palacios Calpe. Madrid, 1922.
- Hamill, H., Russell, R.W.: Química-Física. Traducción del inglés por M.T. Toral. Ed. Grijalbo. México, 1963.
- Alexander, J.: Life its Nature and Origin. Reinhold Pubs. Co., Nueva York, 1948.
- Davson, H.: A Textbook of General Physiology. 4a. Ed. Churchill, Londres, 1970.
- Soskin, S. y Levine, R.: Carbohydrate Metabolism. Second Ed. The University Chicago Press. 1962 Chicago Illinois.
- Puche, J., y Bofill, J.: Contribución al estudio de la histofisiología del riñón. Instituto de Fisiología de Barcelona. Trabajos publicados 1929-1930, págs. 169-193.
- Barcroft, J. Features in the Architecture of Physiological Function. Cambridge University Press, 1943.
- Cannon, W.B.: La Sabiduría del Cuerpo. Versión española. Editorial Séneca. México, 1941.