

**Jaime Bustos, Marcia Gutiérrez
Ignacio Martínez, Oralia Nájera
Carlos Torner y Gloria Eugenia Torres***
UAM-Xochimilco, México

Reflexiones sobre la investigación en **Ciencias Básicas** y su **vinculación** con las **carreras** de las **Ciencias de la Salud**

***Nota biográfica**

Departamento de Atención a la Salud, UAM-Xochimilco.
Correo electrónico: bmja6135@cueyatl.uam.mx

Resumen

La presencia del proceso salud-enfermedad en las ciencias de la salud entraña un elevado nivel de complejidad. En consecuencia, la interpretación de los fenómenos biológicos y sus cambios en la enfermedad requieren el conocimiento de las bases de la terapéu-

tica, esto es, el entendimiento claro de los procesos físicos, químicos y biológicos que se producen. Esto sólo se logra con un conocimiento adecuado de las ciencias básicas, sin el cual, por cierto, la formación de los profesionistas en el campo de las ciencias de la salud se limita a un nivel técnico, es decir, a la aplicación de las técnicas aprendidas, pero sin conciencia de sus fundamentos y el meollo de cada metodología que ponen en práctica. La en-

señanza de las ciencias básicas debe ser una parte medular en la formación de los profesionistas del área de la salud. Los planes de estudio deben contener una base sólida en esa materia.

Los objetivos de la investigación en la UAM se relacionan estrechamente con la elevación del nivel académico de los estudiantes por razones propias del modelo educativo de esta institución, el cual contempla la figura del "profesor-investigador" en términos de una actividad que extienda los contenidos y avances del trabajo de investigación al terreno de la docencia. Esta modalidad configura un proceso en el que se incorporan en forma co-

Abstract

In the health sciences, who works within the framework of the health-disease process, is obliged to work at a high level of complexity. The interpretation of biological phenomena and the effects they have on diseases, requires a thorough knowledge of the basis of different therapies and their results. This can only be achieved through a complete grasp of the basic sciences. Thus, these are fundamental to the health professions. Without them, health professionals would become mere technicians, applying curative procedures without understanding them.

The teaching of the basic sciences should be the backbone of the education of health professionals. One of the aims of investi-

Es innegable la importancia de las ciencias básicas en el estudio y la comprensión de los fenómenos en la naturaleza, razón por la cual su desarrollo a través de la historia se ha visto involucrado con grandes descubrimientos científicos.

Una clasificación tradicional de las ciencias básicas y aplicadas establece tal distinción práctica en relación con el tipo de investigación que realizan los profesionales en su quehacer específico. Las ciencias básicas se desarrollan principalmente en laboratorios y las aplicadas en hospitales, clínicas o comunidades. La clasificación considera además el tipo de objetivos que se persiguen en cada caso. Sin embargo, en el desarrollo histórico de la ciencia se observa que el ámbito de estos tipos de investigación varía de acuerdo con las políticas de los administradores de la ciencia; de ese modo, por ejemplo, el estudio de los receptores en la pared de la membrana celular puede considerarse ciencia básica o ciencia aplicada si la membrana procede o no de un organismo humano.

tidiana las técnicas y actitudes del investigador en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave:

- Ciencias básicas
- Enseñanza
- Ciencias de la salud

gation in basic science in the UAM-Xochimilco is to improve the quality of the education of the undergraduate students. Thus, the existence of the "teacher-investigator" means that researchers are not limited to investigation as their only *raison d'être*. Rather, they are specifically committed to taking part in undergraduate teaching. Hence the techniques and ways of thinking of the researcher are to be found at the centre of the teaching-learning process.

Key words:

- Basic sciences
- Teaching
- Health sciences

El propósito de las ciencias básicas es la búsqueda del conocimiento, la explicación de los fenómenos y podría pensarse que se concede poca relevancia a su posible aplicación en la solución de problemas específicos o en generación de aplicaciones tecnológicas. En estas ciencias los investigadores se interesan en la generación de nuevos conocimientos. Su creatividad está dirigida a plantear preguntas susceptibles de ser comprobadas mediante el método científico, y su meta es el conocimiento, que afirme o rechace hipótesis o teorías existentes. Esta ruptura epistemológica retroalimenta la tarea de los profesionales dedicados a este tipo de investigación, quienes deberán plantear nuevas hipótesis y diseñar métodos para su confirmación. Debido a que las ciencias aplicadas hacen uso con frecuencia de los conocimientos que generan las ciencias básicas, se acepta que el avance del conocimiento ocurre en el terreno de estas últimas y beneficia a la sociedad al emplearse en la solución de problemas concretos.



Las ciencias aplicadas se orientan a encontrar soluciones a problemas del individuo y de la sociedad, encaminadas a constituir o mejorar los procesos de fabricación ya sea de medicamentos, aparatos, equipos, o bien a establecer procedimientos para satisfacer necesidades, reparar defectos, superar deficiencias y mejorar en general la calidad de vida individual, social o ambiental.

Las ciencias aplicadas frecuentemente se consideran como fuentes de tec-

nologías que se utilizan en el ejercicio de las profesiones. De ese modo adquiere valor social el conocimiento generado tanto en las ciencias básicas como en las aplicadas.

Existen varios niveles en las ciencias básicas. Las que postulan los principios a los que obedecen la materia y la energía, como la física, la química, y su lenguaje: la matemática, constituyen la base de las demás ciencias que explican fenómenos en otros niveles de interacción; así, la re-

lación entre los principios físicos y los químicos da origen a la fisicoquímica. Cuando se analizan las particularidades con las que los fenómenos fisicoquímicos acontecen en los seres vivos, surgen la bioquímica y la biofísica, las cuales son base y a la vez parte integral de la biología, que es la ciencia de la vida. Ésta explica las características de los fenómenos vitales en función de sus principios físicos y químicos. La diversidad de los fenómenos biológicos implica diferentes enfoques, técnicas e instrumentación que conducen al desarrollo de las ciencias básicas biomédicas, entre las que se encuentran la anatomía, la histología, la fisiología, la microbiología, la farmacología, la inmunología, la genética y recientemente la biología molecular. Es de hacerse notar que no hay un deslinde preciso entre los fenómenos físicos y los químicos y de igual manera en las ciencias biomédicas no hay límites precisos en el campo de cada una de ellas. Se dice, por ejemplo, que la farmacología es el estudio de fenómenos fisiológicos modificados por alguna sustancia, lo cual algunas veces permite esclarecer el mecanismo subyacente.

En las ciencias de la salud, la presencia del binomio salud-enfermedad introduce un nivel mayor de complejidad. Por una parte, la fisiología, que estudia el funcionamiento de los seres vivos, requiere redefinir dichos fenómenos en el contexto del proceso patológico; esto da origen, según algunos investigadores, a la fisiopatología y, de acuerdo con otros, la enfermedad sólo constituye un modelo de funcionamiento en el que se han modificado ciertas variables. Los cambios en la función de los aparatos y sistemas introducidos por los fármacos tanto en el estado de salud como el de enfermedad son a su vez modelos que es-



clarecen el fenómeno fisiológico inicial. En consecuencia, la interpretación de los fenómenos biológicos y sus cambios en la enfermedad requiere el conocimiento de los procesos que los generan en ambas condiciones. Es poco probable que el profesionista haga un análisis de signos, síntomas y otras manifestaciones del proceso salud-enfermedad y de las bases de la terapéutica, sin entender en forma clara los procesos físicos, químicos y estructurales que acontecen.

Por otra parte, la microbiología, que en parte se originó debido a la necesidad de resolver algunos problemas en la producción del vino, en su enfoque hacia las ciencias biomédicas se aboca principalmente al estudio de microorganismos patógenos. Del estudio de las respuestas del organismo ante dichos agentes surgió la inmunología, que en la actualidad no sólo está orientada al estudio de las defensas del organismo, sino a todas sus respuestas frente a elementos reconocidos como ajenos a él.

La genética, interesada en el estudio de la información contenida en los genes y de los factores hereditarios que influyen en el proceso salud-enfermedad, y la biología molecular, que estudia las bases moleculares de la estructura y la transferencia de la información genética, son en este momento la punta de lanza de la medicina del futuro, y tienen proyecciones para la aplicación de tratamientos o prevención de enfermedades que sobrepasan la imaginación común.

Los ejemplos anteriores hacen evidente la necesidad de una interacción entre las ciencias básicas biomédicas, de su trascendencia en la calidad y evolución de la práctica médica, tanto individual como social.

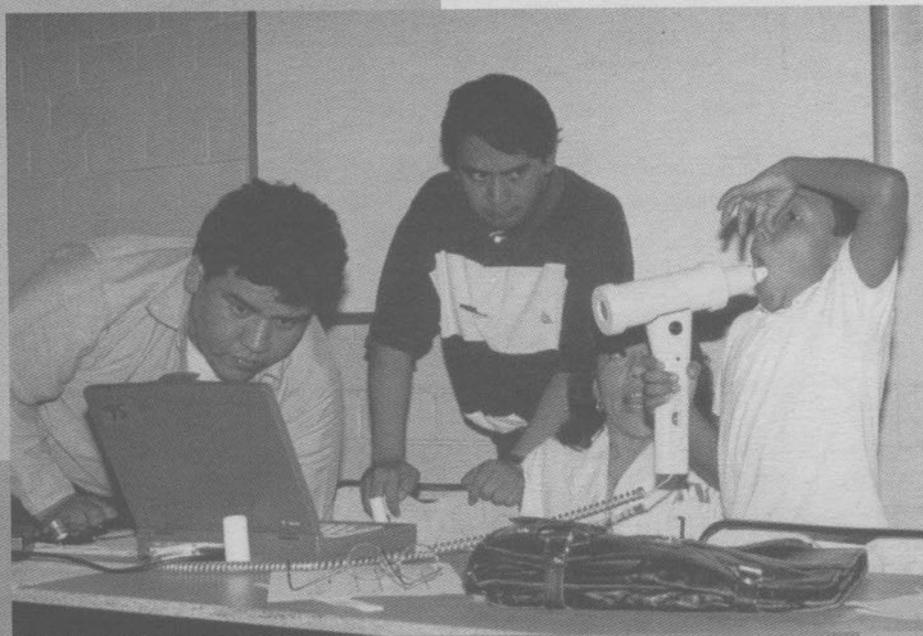
La lógica de esta división tajante de las ciencias en básicas y aplicadas obedece a criterios internacionales y la siguen instituciones nacionales tales como Conacyt, y varias universidades.

En la Unidad Xochimilco de la UAM, de acuerdo con el modelo académico que la estructura, las actividades de investigación, además de cumplir cabalmente con la generación de conocimiento, deben alimentar el proceso educativo. No existen investigadores de dedicación exclusiva, sino que todos tienen el compromiso de participar en actividades docentes, lo cual ha sido instrumentado mediante la figura académica de "profesor-investigador", comprometido a incorporar en su tarea las técnicas y actitudes del investigador en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Lo anterior debe tener un planteamiento práctico que supere la mera formalidad académica. El objetivo de realizar investigación básica en nuestra unidad es el incidir en la calidad de la formación de los estudiantes. Las ciencias básicas no pueden ser restringidas a los especialistas en ellas, sino que es necesario entenderlas como parte integral de la formación de los profesionistas. Por ejemplo, un médico experto en el diagnóstico y la administración de tratamientos puede ser un buen profesionista, sin embargo, si no comprende los fenómenos fisicoquímicos y bioquímicos que intervienen en los mecanismos fisiológicos de los individuos sanos ni las modificaciones impuestas por los procesos patológicos a nivel estructural, desde el órgano hasta el nivel molecular, dicho médico será un empirista, tipo curandero. Además existe el peligro de que los casos que salgan del patrón típico implícito en su experiencia le signifiquen retos difíciles de superar. El caso raro o atípico requiere modalidades especiales para la recolección de la información, además de bases y actitudes para el análisis, la síntesis y

la expresión de conclusiones fundamentales para el diagnóstico y la terapéutica. Sin la disciplina implícita en el método científico es poco probable que el profesional sea capaz de entender las diferencias entre las distintas situaciones que afectan la salud y las variaciones necesarias en el tratamiento de cada caso.

Para comprender el mecanismo de acción de cualquier medicamento es indispensable el conocimiento de las bases fisicoquímicas de los organismos vivos. Considerando este ejemplo, y otros análogos de diferentes carreras, resulta evidente la necesidad de incorporar el bagaje de las ciencias básicas en la práctica estudiantil de referencia.



La enseñanza de las ciencias básicas debería ser requisito en la formación de los profesionistas del área de la salud. La formación y la información en estas áreas del conocimiento posiblemente puedan ser fomentadas de una manera idónea por las personas que se encuentran inmersas en estos campos del conocimiento, y que dedican parte su actividad a la investigación en alguna de las disciplinas de las ciencias básicas.

Los centros educativos que preparan profesionistas en ciencias de la salud deben contar con personal que se dedique al estudio de las ciencias básicas y que sea una fuente permanente de profesores capacitados en la enseñanza de las mismas.

La Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, ofrece carreras en ciencias de la salud: medicina, enfermería, estomatología y nutrición que dependen del Departamento de Atención a la Salud (DAS), de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud. La necesidad de la enseñanza de las ciencias básicas en los alumnos de tales licenciaturas se tomó en cuenta al incluirlas en la parte inicial de los planes de estudio, es decir, en el Tron-

co Común Divisional (TCD). En esta parte de su carrera los estudiantes deben adquirir las bases de sus estudios de licenciatura; en dos trimestres adquieren conocimientos de bioquímica, microbiología, fisicoquímica, genética, inmunología y biología molecular. Los dos módulos "Procesos celulares fundamentales y "Energía y consumo de sustancias fundamentales" tienen extraordinario interés para profesores con formación en ciencias bá-

sicas y que además comprendan su trascendencia en la formación y práctica profesional. Sin embargo, no siempre entendidos por los alumnos que los consideran ajenos a su carrera.

Dos trimestres donde por razones obvias de tiempo dejan muchas deficiencias que se supone deben ser superadas en los trimestres posteriores, sin embargo en muchas carreras en vez de reforzarse los conocimientos adquiridos en el Tronco Común empiezan a diluirse y desvincularse de los contenidos del programa. A veces el nivel con el que se imparten las ciencias básicas es escaso o no actualizado dado que éstas se hallan en una evolución constante y surgen nuevos conocimientos, por lo que es menester estudiar e informarse con la mayor amplitud posible.

Al mismo tiempo, en el DAS existe el área de investigación de Ciencias Básicas, que intenta entre otras cosas de impulsar las dos inquietudes mencionadas anteriormente: *a)* la enseñanza de las ciencias básicas en los profesionistas del área de la salud; *b)* promover la presencia de profesores que además de realizar investigación, fomenten la enseñanza de las ciencias básicas en los diferentes planes de estudio de las carreras que ofrece el DAS.

El área de Ciencias Básicas aglutina a 24 profesores de muy diversa formación académica: médicos, estomatólogos, químicos, biólogos, pero con un interés en común que es el estudio de las ciencias básicas. Se desarrollan además cuatro líneas de investigación:

1. Contaminación ambiental y sus efectos sobre la salud.
2. Agentes biológicos: virus, bacterias, parásitos y la respuesta del hospedero.

3. Fisiología y patología de respiración pulmonar.

4. Padecimientos crónico degenerativos.

Cada línea tiene proyectos específicos que se adentran en el campo de la fisiología, microbiología, inmunología, biología molecular, parasitología y endocrinología entre otras.

La mayoría de los profesores del área imparten módulos del Tronco Común Divisional o del Tronco de Carrera, donde se revisan en gran medida temas relacionados con las ciencias básicas, por lo que es aquí donde se vinculan de una manera amplia la investigación y la docencia de las ciencias básicas.

Además, los profesores del área, con el afán de difundir y mantener un nivel elevado de la enseñanza de las ciencias básicas, imparten cursos o talleres en las áreas que manejan, para actualizar a los profesores y enriquecer los módulos de carrera en los que sea necesario.

De igual modo la docencia está vinculada no sólo con la investigación, sino tam-

bién con el servicio a la comunidad; esto tiene una gran importancia toda vez que la investigación se efectúa en el hospital, la clínica odontológica o la comunidad misma.

Finalmente se logra una integración entre la investigación, la docencia y el servicio, dado que muchas veces se incorpora a los estudiantes en las investigaciones o en parte de ellas. De esta manera se refuerzan los conocimientos adquiridos en el aula y se presta un servicio a la comunidad; así se logra uno de los objetivos primordiales de esta universidad que es la vinculación entre la investigación, la docencia y el servicio.

Un ejemplo de esto, entre los varios que existen en el área, es la investigación en la que participa la jefatura del área: "Estudio de portadores sanos de *Staphylococcus aureus* y parásitos en diferentes poblaciones". En ella se incorpora a los alumnos, los cuales complementan sus conocimientos de microbiología y parasitología, y aprenden técnicas de laboratorio útiles en su formación académica. Además prestan un servicio puesto que la in-

vestigación se realiza en poblaciones rurales, empresas particulares, con trabajadores del gobierno del Distrito Federal y con trabajadores de esta universidad.

Y a pesar de la importancia de la enseñanza de las ciencias básicas, el presupuesto que se destina al área es escaso. Se considera que es indispensable desarrollar unas políticas de apoyo a las ciencias básicas puesto que el desarrollo de éstas constituye en varias instancias un criterio para calificar a la institución formadora de recursos humanos para la salud.

En todo caso, los integrantes del área trabajan para que las ciencias básicas sean reconocidas como un medio indispensable para explicar los fenómenos de la naturaleza, entre los cuales se cuenta el proceso salud-enfermedad. Además es menester que sirvan como un instrumento para conocer nuestra realidad y aporten conocimientos que sean la base para la generación de estudios de frontera y lleguen a ser un elemento integrador fundamental en la investigación, la docencia y el servicio de las ciencias de la salud en la UAM-Xochimilco.

