

Oportunidades en bioquímica

... una continua corriente de gente joven incorporándose a la investigación es crucial para la vitalidad de la ciencia. Sus manos realizan mucha de la investigación. Su curiosidad entusiasta es el oxígeno requerido para mantener la flama brillante.

D.S. Fredrickson, 1981.

La *bioquímica* (química biológica o química fisiológica) puede definirse como la rama de la ciencia que utiliza métodos químicos para estudiar la composición de los materiales biológicos y los mecanismos de los procesos biológicos. Sin embargo, la definición dice poco para dar una impresión real de la magnitud de este campo de la ciencia. Se puede obtener una mejor imagen al contestar dos preguntas ¿qué hacen los bioquímicos? y ¿cómo lo hacen?

¿Qué hacen los bioquímicos? Los bioquímicos están interesados en las respuestas a preguntas fundamentales como: ¿cuáles son los elementos y compuestos particulares que constituyen la infinita variedad de organismos del mundo viviente? ¿Cuáles elementos y compuestos específicos requieren los animales, las plantas y los microorganismos para mantener su existencia y para reproducirse? ¿Cómo usan los organismos vivientes estos elementos y compuestos como fuentes de energía para sus procesos vitales y para contruir materiales para su protoplasma? Y en el caso de las plantas verdes: ¿De qué manera la energía radiante del sol es usada en la síntesis de sustancias complejas necesarias para la planta?

El bioquímico clasifica de manera lógica y útil el conocimiento obtenido a medida que responde a las preguntas antes enunciadas. Hasta donde ahora se sabe, dicho cono-

cimiento revela una notable similitud en la composición y actividad química de todas las células. Pero hay, naturalmente, diferencias considerables entre los distintos tipos de seres vivos, y las preguntas antes enunciadas deben contestarse en relación a cada grupo e inclusive en relación a cada especie individual. La existencia en los organismos superiores de muchos órganos con funciones individuales sugiere multitud de problemas intrigantes. Así, el bioquímico busca la comprensión a nivel molecular de procesos tales como la contracción muscular, la actividad nerviosa, la secreción glandular, la transmisión de los caracteres hereditarios, etc.

La información obtenida de la investigación a tales preguntas tiene importancia en sí misma. Además, tiene muchas aplicaciones prácticas. Apoyado en esto, los bioquímicos y otros científicos en forma constante tratan de proveernos con materiales para comer y vestírnos mejor, para aliviar el sufrimiento, y para prevenir y curar las enfermedades.

¿Cómo lo hacen los bioquímicos?

Hay muchos enfoques a los problemas de bioquímica. Un investigador puede estar interesado primariamente en las determinaciones cuantitativas de compuestos biológicos importantes, a veces presentes en cantidades minúsculas y así requerir métodos muy sensibles y delicados. Otro puede emplear todas las herramientas y técnicas de la química orgánica para aislar y determinar la estructura de materiales biológicos. Algunos bioquímicos usan equipo físico altamente desarrollado para estudiar la fisicoquímica de los sistemas y materiales biológicos. Otros estudian los efectos de compuestos naturales o sintéticos sobre microorganismos, plantas o animales, y en ello emplean los métodos de los biólogos. En los últimos años se han

empleado frecuentemente en la investigación bioquímica sustancias naturales o sintéticas “marcadas” con algún isótopo, con lo cual se les puede seguir la pista al ser manejadas por las células o sus productos.

Con frecuencia, todas estas técnicas se pueden aplicar para obtener la respuesta a preguntas bioquímicas. En este aspecto un investigador distinguido, ha dicho que “un bioquímico hará cualquier cosa para encontrar lo que quiere conocer”. Si los métodos estándar, bien conocidos, no son adecuados para la investigación de las propiedades químicas de las más complejas fábricas químicas conocidas, las células vivientes, entonces deben diseñarse nuevos métodos y técnicas.

Preparación para una carrera. Hace muchos años un iniciador de la bioquímica en los Estados Unidos de América aconsejó: “Estudia química . . . trata con todo tu esfuerzo de saber suficiente de esta gran ciencia para empezar tu carrera”, y este consejo aún es bueno. Sin embargo, el éxito del trabajo en bioquímica demanda de amplias bases en física y en ciencias biológicas. El estudiante de los primeros años de licenciatura hará bien en tomar un curso en bioquímica para ayudarse a evaluar su interés en el campo. Pero la mayoría de su tiempo deberá dedicarse a cursos básicos en las distintas ramas de la química y a varios aspectos biológicos, en especial genética. Gracias a los exitosos esfuerzos de los bioquímicos, muchos aspectos de la biología, en particular de la genética, ahora se entienden en términos moleculares, a menudo referidos como biología molecular. Debido a tales avances, se han desarrollado nuevos caminos para diagnosticar y tratar enfermedades, así como una complicada tecnología para la producción en gran escala de moléculas complejas

como la insulina y algunas hormonas protéicas. Además deberá estudiar matemáticas, inclusive cálculo, y un buen curso de física es indispensable.

Algunos estudiantes toman la decisión de entrar a bioquímica una vez que es demasiado tarde para planear un programa completo acorde con los lineamientos acabados de mencionar. Dentro de ciertos límites, las deficiencias en los aspectos básicos se pueden cubrir en los llamados cursos de requisito, siempre y cuando el interesado realmente estudie sus materias y el profesor cumpla con un curso atractivo, completo y con un alto nivel de exigencia. En general los estudiantes de licenciatura en biología, medicina, veterinaria, agronomía y química pueden considerarse aptos para desenvolverse bien dentro de la bioquímica si adquieren un entrenamiento adecuado.

Entrenamiento en maestría y doctorado. En vista de las amplias bases requeridas, la mayoría del entrenamiento profesional en bioquímica se da a nivel de posgrado. El factor más importante a considerar al seleccionar un entrenamiento en posgrado es el relativo a la calidad del grupo colegiado a cargo del entrenamiento. Si el estudiante tiene un marcado deseo de seguir una línea particular de investigación, deberá buscar un profesor que comparta su interés. Sin embargo, el estudiante de ordinario encuentra que sus intereses los estimulan y dirigen los profesores del sitio donde está recibiendo el entrenamiento. Posteriormente, a medida que madura, el estudiante define su propio campo de interés.

Donde trabaja el bioquímico. Las oportunidades de empleo para los bioquímicos varían en el interés individual y el entrenamiento. La siguiente lista contempla la mayoría de las posibilidades:

1. En departamentos de bioquímica, de química, de fisiología, de biología, en las distintas Escuelas, Facultades, Centros e Institutos de las organizaciones de estudios a nivel medio y superior en el país. Ahí participará en la enseñanza y en la investigación.

2. En los grandes hospitales y centros médicos como bioquímicos clínicos supervisando la operación de laboratorios clínicos y encargados de la investigación ligada frecuentemente, aunque no siempre, a algunos aspectos de la enfermedad.

3. En laboratorios del gobierno. Algunas secretarías de estado cuentan con laboratorios y centros de investigación donde se requieren bioquímicos.

Vale la pena mencionar que para el país es importante contar con bioquímicos bien entrenados, que habrán de proporcionar la información básica indispensable en tópicos de interés nacional, sobre los cuales será conveniente planear acciones en beneficio colectivo, por ejemplo: planificación familiar, contaminación del aire y del agua, control ecológico, manejo de desechos industriales, aprovechamiento de recursos naturales en beneficio de la población, establecimiento de normas y estándares para la industria farmacéutica, etc.

4. En la industria.

a. En las industrias de alimentos trabajando en problemas como la preparación y mantenimiento de cereales, harina, alimentos preparados, productos de la carne y la leche, enlatado de alimentos, alimentación animal, etc.

b. En la industria farmacéutica donde podrá encontrar problemas como el descubrimiento, desarrollo y producción de medicamentos, antibióticos, hormonas, vitaminas y muchas otras preparaciones especiales empleadas en medicina.

Muchos estudiantes una vez obtenido su entrenamiento en la maestría, más que buscar un empleo permanente, solicitan y fácilmente obtienen becas por uno o dos años, para recibir entrenamiento posdoctoral en el extranjero donde afinan algunos detalles de su preparación y adquieren una perspectiva más amplia y nuevos enfoques sobre la bioquímica.

Lecturas sugeridas. Al estudiante de los primeros años de preparatoria, del cole-

gio de ciencias y humanidades y de los primeros años a nivel de licenciatura que tenga curiosidad en relación con la bioquímica se le recomienda leer artículos del tema en las revistas **Naturaleza** o en **Investigación y Ciencia**, la cual es la edición en español del Scientific American.

Advertencia sobre el idioma. También se le recomienda a ese joven estudiante que adquiera con oportunidad un conocimiento adecuado del idioma inglés. En la actualidad la mayoría de los científicos del mundo se comunican entre sí en inglés; el

futuro bioquímico, la mayor parte de la información la encontrará en idioma inglés y cuando tenga un hallazgo importante que comunicar lo deberá hacer en inglés, si aspira a que su hallazgo sea conocido por un amplio grupo de colegas a nivel internacional.

(Adaptado de un informe preparado por la "National office of the American Society of Biological Chemists").

Dr. Enrique Piña Garza
Departamento de Bioquímica