



Actualidades Investigativas en Educación

ISSN: 1409-4703

Instituto de Investigación en Educación, Universidad de  
Costa Rica

Granados-Zúñiga, Jorge  
La formación de estudiantes de odontología en bioquímica: Un desafío  
para la docencia universitaria en la producción de un libro de texto  
Actualidades Investigativas en Educación, vol. 17, núm. 2, 2017, Mayo-Agosto, pp. 1-17  
Instituto de Investigación en Educación, Universidad de Costa Rica

DOI: 10.15517/aie.v17i2.28677

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44758530013>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

UAEI  
[redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

## La formación de estudiantes de Odontología en Bioquímica: Un desafío para la docencia universitaria en la producción de un libro de texto

The formation of Dental students in Biochemistry: a challenge for university teaching in the production of a textbook

Volumen 17, Número 2

Mayo-Agosto

pp. 1-17

Este número se publica el 1° de mayo de 2017

DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i2.28677>

Jorge Granados-Zúñiga

Revista indizada en [REDALYC](#), [SCIELO](#)

Revista distribuida en las bases de datos:

[LATINDEX](#), [DOAJ](#), [REDIB](#), [IRESIE](#), [CLASE](#), [DIALNET](#), [SHERPA/ROMEO](#),  
[QUALIS-CAPES](#), [MIAR](#)

Revista registrada en los directorios:

[ULRICH'S](#), [REDIE](#), [RINACE](#), [OEI](#), [MAESTROTECA](#), [PREAL](#), [CLACSO](#)

## La formación de estudiantes de odontología en bioquímica: Un desafío para la docencia universitaria en la producción de un libro de texto

The formation of dental students in biochemistry: a challenge for university teaching in the production of a textbook

Jorge Granados-Zúñiga<sup>1</sup>

**Resumen:** La formación en bioquímica de los estudiantes de odontología es un desafío para la docencia en la Universidad de Costa Rica. Para tratar de abordar este problema se propuso realizar un libro de texto de bioquímica específicamente para ese campo de la salud. Se realizó una evaluación de las preferencias estudiantiles y docentes respecto a las posibles características de dicho texto, se consultaron los programas de los cursos ofrecidos durante el período comprendido entre 1971 y 2014, se aplicó un cuestionario a los estudiantes activos que estuvieran recibiendo el curso y se realizó un grupo focal con los docentes del curso, en ambos casos durante el primer semestre del 2016. Los resultados indican que no existen coincidencias relacionadas con lo que estudiantes y profesores consideran temas más relevantes, no hay un uso frecuente de libros de texto entre los estudiantes consultados y estos prefieren utilizar los libros impresos en lugar de electrónicos. Se concluye que la formación en bioquímica podría beneficiarse con la elaboración de un libro de texto, pero es necesario lograr un consenso entre docentes y estudiantes sobre sus contenidos. Asimismo, se debe prestar atención a la claridad del lenguaje empleado y la pertinencia para la práctica profesional de los contenidos seleccionados.

**Palabras clave:** bioquímica, odontología, bioquímica dental, enseñanza de la bioquímica, docencia universitaria.

**Abstract:** Biochemistry training for dental students is a challenge for teaching at the University of Costa Rica. To try to address this problem it was proposed to write a biochemistry textbook specifically for that area of health sciences. An assessment of students' and teachers' preferences regarding the possible features of the text was made, programs of courses offered during the period between 1971 and 2014 were consulted, a questionnaire was applied to the active students who were receiving the course and a focus group was held with the teachers of the course, in both cases during the first half of 2016. The results indicate that there are no coincidences related to what students and teachers consider most relevant issues, there is no frequent use of textbooks from respondents and these students prefer to use electronic books instead of printed ones. It is concluded that training in biochemistry could be improved from the development of a textbook, but it is need to build consensus among teachers and students about its contents. Furthermore, attention should be paid to the clarity of the language used and the relevance to the professional practice of the selected content.

**Key Words:** biochemistry, dentistry, dental chemistry, biochemistry teaching, university teaching.

---

<sup>1</sup> Profesor del Departamento de Bioquímica, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica.

Dirección electrónica: [jorge.granados@ucr.ac.cr](mailto:jorge.granados@ucr.ac.cr)

**Artículo recibido:** 1° de agosto, 2016

**Enviado a corrección:** 20 de febrero, 2017

**Aprobado:** 13 de Marzo, 2017

## 1. Introducción

La bioquímica es la ciencia que se ocupa de los constituyentes químicos de las células vivas y de las reacciones y procesos que ellas sufren; abarca otras ciencias como la biología celular, la biología molecular y la genética molecular (Rodwell, Bender, Botham, Kennelly, y Weil, 2015). Al estudiar la química que se lleva a cabo dentro de los sistemas vivos a partir de interacciones moleculares (Berg, Tymoczko, y Stryer, 2002), los textos sobre bioquímica muestran cómo las moléculas inanimadas que constituyen los organismos vivos interactúan a partir de las leyes físicas y químicas que gobiernan el universo no viviente (Nelson y Cox, 2004). Otros libros abordan la bioquímica considerando los organismos como sistemas metabólicos en relación con el medio ambiente (Mohar, 2008) o estableciendo como el objeto de esta ciencia la composición química de los seres vivos, sus relaciones y transformaciones (Roca, Oliver, y Rodríguez, 2004).

De manera similar, se ha concebido la bioquímica como el estudio de la estructura, organización y funciones de los seres vivos desde el punto de vista molecular y se le ha considerado dividida en bioquímica estructural, bioquímica metabólica y bioquímica molecular (Lozano, Galindo, y García, 2005). Además de ser una ciencia descriptiva, la bioquímica es práctica, pues genera técnicas básicas para el avance de otros campos como la genética, biología celular e inmunología, provee información para el tratamiento de enfermedades y mejora diversos procesos industriales (Pratt y Cornely, 2012). A pesar de que los profesores universitarios consideran que la bioquímica es una parte crítica del currículo en las carreras de la salud en general y de odontología en particular, estudios previos indican que existen dificultades relacionadas con la enseñanza de esta ciencia en odontología (Gadbury-Amyot, Overman, y Crain, 2009). Entre ellas están las quejas de los estudiantes de que los temas tratados carecen de relevancia y que no se les enseña a apreciar y comprender específicamente cómo la bioquímica se aplica a su práctica odontológica (Gadbury-Amyot, Overman, y Crain, 2009).

En Costa Rica no se han publicado suficientes libros de texto sobre bioquímica de carácter general ni dirigido a algún grupo particular de estudiantes universitarios o profesionales<sup>2</sup>. En el ámbito internacional, si bien existe una abundante oferta, suelen adolecer

---

<sup>2</sup> La Editorial de la Universidad a Distancia publicó *Bioquímica: La Ciencia de la Vida* (Fornaguera y Gómez, 2004). Se trata de una introducción general a la bioquímica dirigida a estudiantes de diversas carreras del área de las ciencias naturales y de la salud. Posteriormente, la misma editorial publicó el *Manual de experimentos de laboratorio de bioquímica* (Quesada, 2008), concebido como un complemento al texto anteriormente mencionado y en la misma tesitura de un formato general e introductorio.

de varias desventajas desde el punto de vista del estudiante superior costarricense: son considerablemente más caros que los producidos en el país, de carácter general o introductorio o no se ocupan de la bioquímica para la práctica profesional particular como, por ejemplo, la odontología. Uno de los pocos textos disponibles en este campo es el de Ramos (1996): *Bioquímica dental*, que prácticamente no se encuentra disponible en las librerías, además del inconveniente de ser una edición relativamente vieja. En él, se presenta primero, una descripción general de las principales moléculas bioquímicas, para luego exponer los datos bioquímicos sobre estructuras orales. La bibliografía en la que se apoya no es abundante y no refiere particularmente al tema de la investigación en bioquímica odontológica, un aspecto sobre el cuál debería enfatizarse, en especial si se piensa en estudiantes de posgrado o en profesionales interesados en realizar investigación en este campo.

En el prólogo de otro texto publicado sobre el tema (Levine, 2011) se advierte también sobre la carencia de libros de texto que relacionen la bioquímica y sus tópicos afines con la odontología. A pesar de que el texto de Levine es reciente y se ocupa de temas de interés como la formación de tejidos dentales, coagulación sanguínea, periodontitis y caries dental, está escrito en inglés y en formato electrónico cuyo acceso estaba dañado al momento de efectuar la consulta en la base de datos en línea del Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información de la Universidad de Costa Rica.

Al igual que es poco común que los libros generales de bioquímica dediquen capítulos especiales a problemas particulares como la patología bucodental (Roca, Oliver y Rodríguez, 2004), también lo es la publicación de textos en español dedicados íntegramente a algún tema bioquímico especializado. Este tipo de textos es necesario, ya que en múltiples aplicaciones la bioquímica debe especializarse para estudiar esta ciencia bajo condiciones y usos específicos. Por ejemplo, la bioquímica de los organismos en cultivo puro (Parés y Juárez, 2012), la bioquímica del metabolismo (Garrido y Villaverde, 2009) o la bioquímica clínica, en la cual los métodos bioquímicos y químicos se aplican al estudio de la enfermedad (Gaw, Cowan, y O'Reilly, 1999).

La escasez de textos sobre bioquímica especializada en nuestro país es aún más relevante si se toma en cuenta que la mayoría de las carreras universitarias en el área de ciencias biomédicas posee en su currículo, al menos, un curso dedicado al estudio de la bioquímica. Uno de estos campos profesionales en el que es urgente la elaboración de un texto específico es la Odontología, sobre todo por la gran variedad y complejidad de fenómenos bioquímicos que se relacionan directamente con el desempeño de dicha profesión.

En este contexto, se ha desarrollado en el Departamento de Bioquímica de la Escuela de Medicina, de la Universidad de Costa Rica, el proyecto de docencia titulado "*Elaboración de un libro de texto de bioquímica dental* (PD-ME-960-2015)". Los resultados de la primera etapa de este proyecto se presentan en este artículo. El objetivo general fue realizar consultas a docentes y estudiantes sobre posibles contenidos y estructura del libro de texto con el fin de contar con información relevante de sus preferencias al respecto.

Los objetivos específicos fueron:

1. Consultar los archivos del Departamento de Bioquímica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica para recabar información sobre los contenidos de los cursos de Bioquímica para Odontología que se han ofrecido desde el año 1971. Esto permitió obtener un recuento histórico de las preferencias de los docentes sobre el contenido de los cursos a lo largo de un período de más de 40 años.
2. Realizar una consulta a los docentes del curso de Bioquímica para Odontología acerca de los posibles contenidos y estructura de un libro de texto para esta materia. Esta actividad buscó recabar el criterio de los y las docentes que actualmente imparten el curso a la luz de sus experiencias recientes.
3. Realizarle una consulta a un grupo de estudiantes de Bioquímica para Odontología para conocer sus hábitos de uso de libros de texto y su preferencias sobre los contenidos y la forma de estos. Lo anterior, con la finalidad de tener un elemento de juicio con el cual contrastar el criterio histórico y contemporáneo de los y las docentes.

## **2. Metodología**

Se empleó un enfoque metodológico cualitativo, pues se buscó la comprensión e interpretación general del proceso educativo desarrollado en el curso de bioquímica para odontología tomando en cuenta tanto la perspectiva docente como la perspectiva estudiantil. Se siguió el enfoque cualitativo en el sentido que lo plantean Aravena, Kimelman, Micheli, Torrealba y Zúñiga (2006) y la metodología se desarrolló en las tres partes que se detallan a continuación.

### **2.1 Consultas en los archivos del Departamento de Bioquímica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica**

La investigación documental realizada partió del concepto general de "documento" como registro que proporciona información útil para los objetivos propuestos y cuya revisión consiste

en la extracción, recopilación y análisis de tal información, según lo plantean Cortés y García (2003). Esto se llevó a cabo con el fin de realizar un recuento de los contenidos de los cursos de Bioquímica para Odontología ofrecidos durante el período comprendido entre los años 1971 y 2014. La información se tabuló indicando la cantidad total de horas de cada curso y la temática.

## **2.2 Aplicación de un cuestionario escrito al grupo de estudiantes matriculados en el curso de Bioquímica para Odontología en el primer semestre del año 2016**

Se empleó este recurso, siguiendo las recomendaciones que hace Corral (2010), para consultar a los estudiantes sobre la frecuencia con que utilizan libros de texto así como las características de forma y contenido que consideran adecuadas o no. La consulta se realizó a todos los estudiantes que estuvieron matriculados en el curso de Bioquímica para Odontología en el primer semestre del año 2016 salvaguardando la identidad de cada uno de ellos de modo que no fuera posible identificarlos por medio del instrumento aplicado.

## **2.3 Grupo focal con los docentes que impartieron el curso durante el primer semestre del año 2016**

Esta actividad se desarrolló para generar un espacio de opinión y captar el sentir, pensar y vivir de los y las docentes, según el planteamiento y recomendaciones que hacen Hamui-Sutton y Varela-Ruiz (2013). Se buscó conocer el criterio de todos los profesores que estuvieron impartiendo el curso en el primer semestre de 2016 respecto a las características deseables en un libro de texto para dicho curso. La información surgida de esta actividad se analizó siguiendo las recomendaciones de Hamui-Sutton y Varela-Ruiz (2013) en el sentido de comparar las unidades de análisis relacionando "contextos, eventos, situaciones, sujetos de estudio e intentar encontrar modelos" (Hamui-Sutton y Varela-Ruiz, 2013: 58). Aquí se buscó ordenar los datos para construir ideas a partir de las preguntas generadoras y describir "las experiencias de las personas estudiadas sin perder de vista su subjetividad, lenguaje y expresiones particulares" (idem). La información se analizó sin identificar individualmente a los participantes para salvaguardar sus respectivas identidades.

### 3. Resultados y su análisis

#### 3.1 Consultas en los archivos del Departamento de Bioquímica

En el período comprendido entre 1971 y 2014 el curso de Bioquímica para Odontología se le ha impartido a un total de 3560 estudiantes, durante 65 ciclos lectivos<sup>3</sup> y un promedio general de 55 estudiantes por ciclo (rango entre 6 y 116 estudiantes). Normalmente, en un año calendario, el curso se imparte solamente en el primer o segundo ciclo, aunque en algunas ocasiones se ha ofrecido en los dos o, incluso, en los tres ciclos. Se realizó un recuento del total de horas por curso, contenidos y cantidad de horas por tema en 24 programas impartidos durante el período comprendido entre 1972 y 2015 encontrándose que la duración promedio en horas por curso fue de 52.3 (SD = 7). Los contenidos en estos programas se pueden agrupar en 31 temáticas de acuerdo con la afinidad de las materias cubiertas. Además, con el fin de facilitar el análisis de las preferencias docentes hacia los contenidos de los cursos, dichas temáticas pueden clasificarse en grupos dependiendo de la cantidad promedio de tiempo que se les ha dedicado en los programas revisados. Así, se realizó la agrupación de contenidos que se indica en el tabla 1. Cabe señalar que los cursos semestrales (ciclos I o II) tienen una duración de alrededor de 16 semanas con clases de dos horas diarias, dos días por semana.

**Tabla 1**  
**Agrupación de los contenidos de 24 programas de Bioquímica para Odontología impartidos en el período 1972-2015 en la Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica, de acuerdo con la cantidad de horas promedio dedicadas a estos**

GRUPO DE CONTENIDOS	HORAS PROMEDIO DEDICADAS POR CURSO
1	4 o más
2	De 3 a menos de 4
3	De 2 a menos de 3
4	De 1 a menos de 2
5	Menos de 1

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los programas de Bioquímica para Odontología impartidos en el período 1972-2015 en la Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica, 2016.

<sup>3</sup> Los primeros y segundos ciclos en la Universidad de Costa Rica son semestrales y se extienden, aproximadamente, de marzo a julio y de agosto a diciembre, respectivamente. Los terceros ciclos o cursos de verano son intensivos y se imparten entre enero y febrero.



La clasificación de los contenidos según grupo y tiempo promedio absoluto (en horas) y relativo (%) por curso se presenta en el tabla 2. Los contenidos de los grupos 1 y 2 son los que reciben mayor atención por parte de los docentes, con tiempos por tema de entre 3 y 4 horas. Como puede observarse, estos contenidos son de carácter general, buscan definir conceptos básicos a partir de los cuales desarrollar, posteriormente, otros temas más específicos (tabla 2). Aunado a ello, suelen ser similares a los de otros cursos previos en la carrera como, por ejemplo, Fundamentos de Química Orgánica (QU-010) (Sección de Química Orgánica, 2013).

En un nivel intermedio (grupos 3 y 4, con tiempos promedios de 1 a 3 horas por semana) se encuentran algunos contenidos que, si bien son más específicos que los anteriores, siguen siendo comunes a la bioquímica general e incluyen aspectos relacionados con el metabolismo de las grandes moléculas biológicas, regulación hormonal y fenómenos de membrana. Los temas a los que se les dedica menor cantidad de tiempo (grupo 5, con un tiempo promedio menor a una hora por semana) son, en contraste con los anteriores, de mayor especificidad para la odontología e incluyen contenidos relacionados con la bioquímica de la cavidad oral, la sangre y el sistema inmune.

**Tabla 2**  
**Clasificación de los contenidos de 24 programas de Bioquímica para Odontología impartidos en el período 1972-2015 en la Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica, según grupo y tiempo promedio por curso dedicado a ellos**

GRUPO DE CONTENIDOS	CONTENIDOS	Tiempo promedio por curso en horas (DE)	Porcentaje de horas por contenido respecto al total de horas del curso <sup>4</sup>
1	Estructura y función de enzimas, cinética enzimática, coenzimas, coenzimas y vitaminas hidrosolubles, enzimas y bioquímica del tracto gastrointestinal	4,3 (1,5)	8
	Vitaminas	4,1 (2,8)	8
2	Carbohidratos y metabolismo de carbohidratos	3,7 (2,2)	7
	Aminoácidos y proteínas	3,5 (1,1)	7
	Nucleótidos, ácidos nucleicos, nucleoproteínas	3,1 (1,9)	6
	Lípidos y metabolismo de lípidos, metabolismo de lipoproteínas	3 (1,6)	6

<sup>4</sup>El total de horas del curso fue el promedio de los 24 programas revisados, es decir: 52.3.

3	Replicación de ADN, transcripción y traducción, transporte y procesamiento de ARN, síntesis de proteínas, mutaciones	2,8 (2,9)	5
	Sangre y coagulación	2,8 (1,5)	5
	Lípidos (estructura), lípidos y vitaminas liposolubles	2,6 (1)	5
	Carbohidratos (estructura)	2,3 (1,4)	4
	Integración del metabolismo, regulación hormonal	2,3 (2)	4
	Digestión y absorción de los nutrientes	2 (1,3)	4
	Introducción al metabolismo, metabolismo intermedio, ciclo de Krebs	2 (2,6)	4
	Metabolismo de proteínas y aminoácidos, catabolismo de aminoácidos	2 (1,2)	4
4	Óxido reducción biológica	1,8 (1,3)	3
	Hormonas, bioquímica y mecanismo de acción	1,4 (2)	3
	Membranas y transporte	1,4 (1,4)	3
5	Hemoglobina y otras hemoproteínas, transporte de gases, respiración	0,9 (1,2)	2
	Metabolismo mineral, mineralización de huesos y dientes	0,8 (1,2)	1
	Receptores, receptores y mecanismos de transducción, transducción de señales	0,8 (1,3)	1
	Lipoproteínas, metabolismo de lipoproteínas, transporte de lípidos y lipoproteínas	0,8 (1)	1
	Bioquímica de los tejidos, composición química de los dientes y otros tejidos	0,6 (1,2)	1
	Equilibrio ácido base	0,6 (1,1)	1
	Bioenergética, fosforilación oxidativa	0,5 (0,7)	1
	Regulación del calcio, metabolismo del calcio	0,5 (0,9)	1
	Bioquímica oral, mecanismos de las caries dentales	0,5 (0,9)	1
	Bioquímica de la sangre, composición química de la sangre	0,4 (1,2)	1
	Respuesta inmune, inmunoquímica	0,4 (0,8)	1
	Síntesis de purinas y pirimidinas, metabolismo de ácidos nucleicos.	0,2 (0,6)	0,5
	Nutrición y salud, nutrición y salud bucal	0,2 (0,7)	0,5
	Errores innatos del metabolismo y odontología, bioquímica y enfermedad: estudio de caso clínico	0,2 (0,6)	0,5

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los programas de Bioquímica para Odontología impartidos en el período 1972-2015 en la Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica, 2016.

### **3.2 Cuestionario escrito aplicado al grupo de estudiantes matriculados en el curso de Bioquímica para Odontología en el primer semestre del año 2016**

El cuestionario se aplicó a un grupo de 50 estudiantes de ambos sexos. Quienes respondieron las consultas respectivas, 83 % cursaban el segundo año de carrera, 10 % el primer año y 6 % el tercero. El 78 % de los estudiantes llevaban el curso por primera vez, el 16 % por segunda, el 4 % por tercera y el 2 % por cuarta vez. Menos de la mitad de los estudiantes (44%) indicó haber utilizado un libro de texto en el curso, aunque casi la cuarta parte (23 %) fue incapaz de citar alguna información bibliográfica del texto consultado. La mayoría de los estudiantes (69 %) indicó preferir el uso de libros impresos a los electrónicos, solo el 2 % se inclinó por el electrónico, el 6 % señaló su preferencia por ambos formatos simultáneamente y el 23 % por cualquiera de ellos sin preferencia por alguno en particular.

La repitencia y multirepitencia observadas en esta muestra de estudiantes (16 %) podría estar incidiendo negativamente en sus hábitos de lectura, según lo refieren algunos docentes al ser consultados (ver resultados en la siguiente sección). En este sentido, parece darse el fenómeno de un incremento en el uso de los repositorios virtuales <sup>5</sup> que se utilizan como apoyo a la docencia en detrimento del uso de las fuentes primarias de información como los libros de texto.

Otro hallazgo importante fue la baja cantidad de estudiantes que indicó emplear libros de texto (44 %), lo cual coincide con la observación, en el mismo sentido, que suelen señalar los profesores del curso. Dos posibles razones que explicarían, al menos parcialmente, este fenómeno son, por una parte, la posibilidad del estudiante para acceder a las clases por medio del repositorio virtual, según se comentó previamente, lo cual podría inducir a un estado de conformismo y reducida exigencia hacia la consulta de libros de texto; por otra parte, la escasa oferta de bibliografía específica que también podría estar contribuyendo a la falta de motivación para consultar esta fuente informativa.

Un resultado adicional por considerar, al momento de pensar en la elaboración de libros de texto, es la preferencia que indicaron los estudiantes respecto al uso de libros impresos sobre los electrónicos (69 % frente al 2 %). Esto coincide con otras investigaciones como la de Ditmyer et al. (2012) quienes encontraron que el 59 % de los estudiantes de odontología

---

<sup>5</sup> La Facultad de Medicina de la Universidad de Costa Rica utiliza la modalidad del aula virtual en una plataforma Moodle (<http://www.fmedicinaenlinea.ucr.ac.cr/moodle/login/index.php>), en la cual se colocan presentaciones de las clases, videos, material bibliográfico de apoyo y tareas o ejercicios, entre otros materiales.

consultados prefirieron los libros de texto tradicionales en lugar de los electrónicos, y menos del 50 % reportaron que no usaron del todo los libros electrónicos requeridos.

En otra investigación con estudiantes de un programa de asistentes dentales se aplicó un cuestionario al inicio y al final del programa de nueve meses en el que se les solicitó consultar libros de texto electrónicos para, aproximadamente, la mitad de sus cursos (Parsons, 2014). Los resultados mostraron que, aunque los estudiantes están abiertos a la idea de los libros de texto electrónicos y estaban de acuerdo con su uso antes de comenzar el programa, al finalizarlo, prefirieron los tradicionales impresos. En estudiantes de un curso de psicología general (Woody, Daniel, y Baker, 2010) encontraron que el género y la elección de libros electrónicos no estaban asociados significativamente, que los participantes reportaron más probabilidad de leer subtítulos y gráficos en libros impresos que en electrónicos y que experimentaron una mayor satisfacción con los segundos. Además, observaron que la experiencia previa con los libros electrónicos no incrementó la preferencia por estos a pesar de los niveles relativamente altos de confort en el uso de las computadoras.

Se han sugerido varias razones para explicar estos hallazgos. Por ejemplo, una evaluación sobre la utilidad de libros electrónicos con estudiantes de secundaria en China (Kang, Wang, y Lin, 2009) indicó que la lectura de este tipo de formato causó significativamente mayor fatiga ocular que la de libros impresos y que la eficiencia fue menor en los primeros que en los segundos. Los autores estimaron que las personas están más acostumbradas a la lectura de libros impresos que electrónicos, ya que es un hábito establecido desde la infancia. Daniel y Woody (2013) observaron que los estudiantes dedican más tiempo para la lectura de libros de texto electrónicos que de los tradicionales y especulan que los primeros, al leer en la misma computadora en la que revisan sus correos electrónicos y redes sociales, tienen más factores de distracción que atrasan la lectura. Aunque los estudiantes que usan tanto los formatos electrónicos como los impresos indican que realizan multitareas mientras leen, los que emplean los electrónicos tienen más probabilidades de hacerlo y de involucrarse en actividades asociadas con el uso de la computadora.

Mediante el cuestionario se solicitó, además, a los estudiantes que seleccionaran, de la lista de temas incluidos en el curso que recibían en ese momento, aquellos que consideraran relevantes para su profesión y los que no son relevantes. Los temas considerados relevantes, en orden decreciente, se muestran en la tabla 3 y los no relevantes en la tabla 4.

Con respecto a los temas que son valorados como más relevantes por parte de los estudiantes (elegidos por un 50 % o más) (tabla 3), no se observa una correlación directa con el grupo al que pertenecen dichos temas, de acuerdo con el tiempo que les dedican los docentes. Aquí se encuentran contenidos de corta duración, aunque de gran especificidad (por ejemplo, bioquímica de la caries dental); de duración intermedia y menor especificidad (por ejemplo, sangre y coagulación; y de mayor duración, pero más generales (por ejemplo, vitaminas o enzimas). Tampoco se nota una correlación entre los temas considerados menos relevantes por los estudiantes y el tiempo que los docentes les dedican, pues aquellos que más se eligieron en este grupo (por parte de un 18 a 44 % de los estudiantes) (tabla 4) ocupan cantidades de tiempo altas o intermedias en los cursos (por ejemplo, estructura y función de los nucleótidos y los ácidos nucleicos).

Lo anterior sugiere que no coinciden las preferencias de los docentes y las de los estudiantes, si bien debe tomarse en cuenta que el 83 % de estos ( $n = 40$ ) se encontraban cursando el segundo año de carrera al momento de la consulta, por lo que existe la posibilidad de que sus apreciaciones se modifiquen al avanzar en los estudios. Por esta razón, podría ser interesante aplicar una evaluación similar a esta a estudiantes de cuarto o quinto año de carrera o, incluso, de posgrado.

Otro criterio solicitado a los estudiantes se refirió a características que consideran deseables o indeseables desde el punto de vista de la presentación de un libro de texto de bioquímica, tales como el tipo de letra, organización y tipo de figuras o tablas. Se observó una coincidencia en las preferencias relacionadas con claridad y orden en la presentación de tablas y figuras como elementos explicativos, por cuanto se considera necesario evitar la complejidad en los textos, el vocabulario excesivamente técnico o muy cargado de información, así como la presentación de temas poco afines a la odontología.

Tabla 3

**Temas relevantes para la profesión odontológica según porcentaje de estudiantes que los eligieron en un grupo (n = 50) que recibió el curso durante el primer ciclo de 2016 en la Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica. Se indica el grupo al que pertenece cada tema<sup>6</sup>**

Tema	Grupo a que pertenece el tema	Porcentaje de estudiantes que lo eligieron
1. Bioquímica de la caries dental	5	82
2. Sangre y coagulación	3	80
3. Carbohidratos	2	70
4. Vitaminas	1	68
5. Enzimas	1	64
6. Digestión y absorción de nutrientes	3	60
7. Metabolismo de carbohidratos	2	60
8. Regulación hormonal del metabolismo	3	52
9. Lípidos	3	50
10. Metabolismo de lipoproteínas	5	46
11. Proteínas	2	44
12. Metabolismo de lípidos	2	44
13. Membranas y transporte	4	42
14. Introducción al metabolismo y ciclo de Krebs	3	34
15. Óxido reducción biológica	4	28
16. Aminoácidos	2	38
17. Equilibrio ácido base	5	42
18. Transducción de señales	5	30
19. Metabolismo de aminoácidos	3	42
21. Ácidos nucleicos	2	24
20. Síntesis de proteínas	3	26
22. Replicación y transcripción de ADN	3	22
23. Nucleótidos	2	18
24. Otro (procesos cancerígenos en la cavidad oral)	1	2

**Fuente:** Elaboración propia a partir de información sobre la opinión de los estudiantes matriculados durante el primer ciclo de 2016 en la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica con relación a temas relevantes para la profesión odontológica, 2016.

<sup>6</sup> Grupo al que pertenece el tema de acuerdo con la clasificación empleada en el tabla 2.

**Tabla 4**

**Temas no relevantes para la profesión odontológica según porcentaje de estudiantes que los eligieron en un grupo (n = 50) que recibió el curso durante el primer ciclo de 2016 en la Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica. Se indica el grupo a que pertenece cada tema<sup>7</sup>**

Tema	Grupo a que pertenece el tema	Porcentaje de estudiantes que lo eligieron
1. Replicación y transcripción de ADN	3	44
2. Nucleótidos	2	32
3. Ácidos nucleicos	2	32
4. Síntesis de proteínas	3	26
5. Membranas y transporte	4	18
6. Aminoácidos	2	14
7. Lípidos	3	12
8. Proteínas	2	12
9. Óxido reducción biológica	4	12
10. Transducción de señales	5	12
11. Enzimas	1	10
12. Carbohidratos	2	8
13. Introducción al metabolismo y ciclo de Krebs	3	8
14. Equilibrio ácido base	5	6
15. Metabolismo de aminoácidos	3	4
16. Metabolismo de lipoproteínas	5	4
17. Metabolismo de lípidos	2	4
18. Regulación hormonal del metabolismo	3	4
19. Digestión y absorción de nutrientes	3	2
20. Metabolismo de carbohidratos	2	2
21. Sangre y coagulación	3	2
22. Vitaminas	1	0
23. Bioquímica de la caries dental	5	0
24. Otro		0

**Fuente:** Elaboración propia a partir de información sobre la opinión de los estudiantes matriculados durante el primer ciclo de 2016 en la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica con relación a temas no relevantes para la profesión odontológica, 2016.

<sup>7</sup> Grupo al que pertenece el tema de acuerdo con la clasificación empleada en la tabla 2.

### **3.3 Grupo focal con los docentes que impartieron el curso durante el primer semestre del año 2016**

El grupo focal se realizó con los tres docentes que impartieron el curso durante el primer semestre del año 2016. La actividad giró en torno a tres preguntas generadoras a partir de las cuales se obtuvieron los siguientes comentarios por parte de los profesores que participaron en el grupo focal:

*a. Pregunta:* ¿Han utilizado libros de texto en bioquímica y cuáles son las ventajas y desventajas de ello?

Comentarios: No hay un libro que abarque todo lo deseado y no parece que los estudiantes usen libros. Utilizar copias de libros genera el inconveniente de los derechos de autor. Además, es difícil que alcance el tiempo para cubrir un libro de texto durante el curso.

*b. Pregunta:* ¿Qué conveniencia ven en usar un libro de texto propio?

Comentarios: La ventaja es que está centrado en los contenidos del curso y tiene un lenguaje propio de los docentes. Sin embargo, también de alguna forma hay que hacer actividades en clase para que los estudiantes tengan que asistir.

*c. Pregunta:* ¿Qué de lo que enseñan es prioritario en un libro de texto pensando en la población específica? ¿Todo o algo en particular para odontología?

Comentarios: Algunas partes son prescindibles por la limitación del tiempo, pero hay temas básicos para luego ocuparse de otros temas. No puede ser que cada clase se aplique al problema específico de la carrera. Es necesario que el programa sea evaluado por la Facultad de Odontología para sugerir cambios en el contenido que se consideren necesarios. Se debe hacer ese diálogo para definir qué se busca que aprendan. Por reglamento se requiere que haya una negociación previa para ofrecer un curso de servicio.

El riesgo es que los cursos sean tan generales que no les sirva de base en la formación del profesional. En el libro de texto debe plantearse la relación entre los temas a partir de las necesidades de los profesionales. También es importante saber qué se cubre en los cursos anteriores y posteriores. Hay que hablar con los profesores de odontología de estos cursos, porque podría suceder como con química orgánica en el que no se les da las bases que necesitan para los cursos posteriores. Por reglamento debemos hacer un diálogo para los cursos de servicio. El problema es metodológico, pues no hay un mecanismo para entrar en diálogo. Es muy importante incorporarla. El libro puede ser el pretexto para empezar a tener



el nexo curricular. El libro de texto puede mejorar el rendimiento en clase. Se tuvo la experiencia de usar un libro de texto, pero no se leía, por lo que debe haber una clara conciencia en cuanto a capacidad de lectura, número de créditos y carga académica.

Es necesario decirle al odontólogo qué es lo que necesita para que aprenda lo que requiere, pero recordando que el objeto de la odontología no es solo la boca, sino todo el organismo. Es necesario que el programa del curso sea afín al profe y a los estudiantes. Es extraño que en las acreditaciones no se busque más diálogo entre la carrera y la bioquímica. Puede ser que la promoción sea baja por la pertinencia que los estudiantes no notan.

Las preferencias de los docentes, indicadas previamente, señalan la necesidad de contar con un libro de texto acorde con los contenidos del curso, capaz de incentivar su uso por parte de los estudiantes y que sirva como un complemento adecuado a las actividades en el aula. La definición de los contenidos debería tomar en cuenta no solamente las características que históricamente ha tenido el curso de Bioquímica para Odontología, sino las necesidades particulares de los estudiantes y docentes a quienes va dirigido y todo ello en relación con la malla curricular propia de la carrera.

#### **4. Conclusiones**

1. La consulta a los archivos del Departamento de Bioquímica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica permitió establecer que en el período comprendido entre 1971 y 2014 el curso de Bioquímica para Odontología incluyó contenidos de carácter general a los que se ha dedicado de 3 a 4 horas por semana y contenidos más específicos para la carrera a la que van dirigidos, pero a los que se les dedica en promedio menos de una hora por semana.
2. Las consultas realizadas a los estudiantes del curso indicaron que menos de la mitad utilizan libros de texto y que prefieren el uso de libros impresos en lugar de electrónicos.
3. Las preferencias de los estudiantes sobre los contenidos de un libro de texto de bioquímica para odontología no guardan relación con los temas que históricamente han recibido mayor atención en los programas de este curso.
4. Los estudiantes consultados señalaron que prefieren textos con una prosa clara y ordenada, con lenguaje poco técnico y que utilice tablas y figuras que complementen las explicaciones respectivas de temas afines a la odontología.
5. Los docentes consultados señalaron la importancia de un libro de texto acorde con los contenidos del curso, que incentive su lectura y sirva como un complemento adecuado a

las actividades en el aula a partir de los contenidos previamente definidos en concordancia con los intereses y necesidades de la población a la que va dirigido.

## 5. Agradecimientos

A los docentes y estudiantes del curso Bioquímica Dental (MQ-0310) del primer ciclo lectivo de 2016 de la Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica, por su colaboración.

## 6. Referencias

- Aravena, Marcela, Kimelman, Eduardo, Micheli, Beatriz, Torrealba, Rodrigo, y Zúñiga, Javier. (2006). *Investigación educativa* (Vol. I). Chile: Universidad ARCIS. Recuperado de <https://jrvargas.files.wordpress.com/2009/11/investigacion-educativa.pdf>
- Berg, Jeremy, Tymoczko, John, and Stryer, Lubert. (2002). *Biochemistry*. New York: W. H. Freeman.
- Corral, Yadira. (2010). Diseño de cuestionarios para recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 20(36), 152-168.
- Cortés, Guillermo y García, Silvia. (2003). *Investigación documental. Guía de Autoaprendizaje*. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de <http://www.enba.sep.gob.mx/codes/guias%20en%20pdf/investigacion%20documental%20archivo%20y%20biblio/investigacion%20documental.pdf>
- Daniel, David B., and Woody, William D. (2013). E-textbooks at what cost? Performance and use of electronic v. print texts. *Computers and Education*, 62, 18-23. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.016>
- Ditmyer, Marcia M., Dye, Jared, Guirguis, Nadim, Jamison, Kyle, Moody, Michael, Mobley, Connie C., and Davenport, William D. (2012). Electronic vs. Traditional Textbook Use: Dental Students' Perceptions and Study Habits. *Journal of Dental Education*, 76(6), 728-738.
- Fornaguera, Jaime, y Gómez, Gerorgina (2004). *Bioquímica: La Ciencia de la Vida*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Gadbury-Amyot, Cynthia C., Overman, Pamela R., and Crain, GERALYN. (2009). The Development and Implementation of an Online Applied Biochemistry Bridge Course for a Dental Hygiene Curriculum. *Journal of Dental Education*, 73(1), 83-94.
- Garrido, Amando, y Villaverde, Carmen. (2009). *Fundamentos de Bioquímica Metabólica*. Madrid: Tébar.
- Gaw, Allan, Cowan, Robert, and O'Reilly, Denis. (1999). *Clinical Biochemistry*. London: Churchill Livingstone.

- Hamui-Sutton, Alicia, y Varela-Ruiz, Margarita. (2013). La técnica de grupos focales. *Investigación en Educación Médica*, 2(1), 55-60.
- Kang, Yen-Yu, Wang, Mao-Jiun. J., and Lin, Rungtai (2009). Usability evaluation of E-books. *Displays*, 30(2), 49-52. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.displa.2008.12.002>
- Levine, Martin. (2011). *Topics in Dental Biochemistry*. New York: Springer.
- Lozano, José Antonio, Galindo, Jesús David, y García, José Carlos. (2005). *Bioquímica y biología molecular para ciencias de la salud*. Madrid: McGraw-Hill.
- Mohar, Feliberto. (2008). *Bioquímica animal*. La Habana: Félix Varela.
- Nelson, David, and Cox, Michael. (2004). *Lehninger Principles of Biochemistry*. New York: W. H. Freeman.
- Parés, Ramón, y Juárez, Antonio. (2012). *Bioquímica de los microorganismos*. Barcelona: Reverté.
- Parsons, Kimberly. (2014). What Are They Thinking? Dental Assisting Students' Feelings About E-Books. *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, 58(2), 78-86. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s11528-014-0738-5>
- Pratt, Charlotte, y Cornely, Kathleen. (2012). *Bioquímica*. México: El Manual Moderno.
- Quesada, Silvia. (2008). *Manual de experimentos de laboratorio de bioquímica*. San José, Costa Rica: Euned.
- Ramos, José. (1996). *Bioquímica dental*. Madrid: Síntesis.
- Roca, Pilar, Oliver, Jordi, y Rodríguez, Ana. (2004). *Bioquímica: técnicas y métodos*. Madrid: Hélice.
- Rodwell, Victor W., Bender, David A., Botham, Kathleen M., Kennelly, Peter J., and Weil, P. Anthony (Eds.). (2015). *Harper's Illustrated Biochemistry* (30.<sup>a</sup> ed.). New York: McGraw-Hill.
- Sección de Química Orgánica, Escuela de Química, Universidad de Costa Rica. (2013, II Semestre). QU-0210 Fundamentos de Química Orgánica. San Pedro: UCR.
- Woody, William Douglas, Daniel, David B., and Baker, Crystal A. (2010). E-books or textbooks: Students prefer textbooks. *Computers and Education*, 55(3), 945-948. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.04.005>