



ISSN: 1561-3194

Rev. Ciencias Médicas. Agosto 2007; 11(2):

ARTICULO ORIGINAL

Guión de video conferencia para orientaciones metodológicas a los facilitadores de biología celular y molecular

A Program based on video- conferences for methodological orientations to the professors of cell and molecular biology

Maritza Linares Guerra ¹, Rafael Capote Martínez ², Lic. Nohary Fonte Medina ³, José Caridad Díaz Cabrera ⁴, Lic. Quinley Quintana Pérez ⁵.

¹ Lic. en Bioquímica. Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Médicas. "Ernesto Che Guevara de La Serna", Pinar del Río.

² Lic. En Química. Asistente. Facultad de Ciencias Médicas. "Ernesto Che Guevara de La Serna", Pinar del Río.

³ Lic. en Bioquímica. Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Médicas. "Ernesto Che Guevara de La Serna", Pinar del Río.

⁴ Dr. Especialista de I Grado en Bioquímica. Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Médicas. "Ernesto Che Guevara de La Serna", Pinar del Río.

⁵ Lic. en Microbiología. Instructor. Facultad de Ciencias Médicas. "Ernesto Che Guevara de La Serna", Pinar del Río.

RESUMEN

Con el objetivo de orientar metodológicamente, a través de una video-conferencia, a los facilitadores que se inician en la enseñanza de la Biología Celular y Molecular, a estudiantes del primer año de Medicina del Proyecto Policlínico Universitario, se confeccionó un guión con los aspectos metodológicos de relevancia para preparar a los facilitadores. A través de imágenes en Power Point se orientaron aspectos relacionados con la caracterización de la asignatura, su organización desde el punto de vista didáctico en cinco sistemas: *sistema de objetivos, de conocimientos, de habilidades, de clases y de evaluación*, se dan además las indicaciones generales para el estudio de la asignatura. Se hizo particular énfasis en la estructura metodológica y el papel del facilitador en las diferentes formas organizativas del proceso docente dentro del sistema de clases. Se realizó además un recorrido por los contenidos de los ocho temas de la asignatura, demostrando la importancia de la sistematización de la enseñanza y la forma en que se organizan los contenidos desde un nivel de menor a otro de mayor complejidad. Se concluye que la video conferencia de orientaciones metodológicas representa una herramienta útil para todos aquellos facilitadores que se inician en la enseñanza de una ciencia biomédica y sobre todo para aquellos que se encuentran distantes y no tienen posibilidades de comunicación personal frecuente con los asesores metodológicos de la sede central.

Palabras clave: Universalización, Proyecto Policlínico Universitario, Biología Celular Y Molecular

ABSTRACT

In order to guide methodologically the Cell and Molecular Biology Professors by means of video conferences to the students of the 1st academic year of medicine according to the College Out-patient Project, it was designed a program with the most important methodological aspects for preparing the professors. By means of imaging in Power points, the aspects related to the Subject and their organizations from the didactic point of view in five systems were given: Objectives Knowledge, Skill, Classes and Evaluation giving also the general indications for the study of the Subject. It was emphasized the methodological structure and the role of the Professor in the different ways of organization of the teaching process within the syllabus .A study of the syllabus (8) was performed demonstrating the importance of the teaching systematization as well as the way of organization of the contents beginning from the lower level up to the higher. It is concluded that video-conferences for the methodological orientations represents an useful tool for the Professors of the Biomedical Science and specially for those are not near and lack of the possibilities of the frequent personal communication with the methodological assessors in the mother facility.

Key words: Universalization , College Out-Patient Clinic Project, Cell And Molecular Biology

INTRODUCCIÓN

La universalización de la enseñanza constituye hoy uno de los mayores retos que afronta la sociedad cubana ¹ cuyo primer objetivo es ampliar las posibilidades y oportunidades de estudio para todos los jóvenes cubanos. ²

El Proyecto Policlínico Universitario (PPU), representa una nueva estrategia de formación del Médico General Básico en la Atención Primaria de Salud. ³

Al igual que el resto de las ciencias básicas biomédicas, ⁴ la Bioquímica ha sufrido un conjunto de cambios en los componentes personales y no personales del proceso docente educativo en respuesta a la nueva concepción de formación de los recursos humanos en el escenario docente de excelencia: *La Atención Primaria de Salud*, donde los facilitadores encuentran nuevos retos y desafíos en el logro de un proceso docente educativo de excelencia. En el Proyecto Policlínico Universitario el facilitador debe jugar un papel importante en el control, la educación, la orientación y por supuesto en la instrucción del educando. ^{5, 6}

Si tenemos en cuenta que los facilitadores, además de la docencia mantienen sus responsabilidades asistenciales y en muchos casos de dirección, entonces, se necesita de ellos, sacrificio, abnegación, dedicación, voluntad, creatividad y preparación pedagógica y especializada para enfrentar la tarea difícil que tienen por delante, por lo que resulta muy importante orientar metodológicamente a los facilitadores que se inician en la enseñanza de la disciplina bioquímica de manera que puedan impartir con rigor la asignatura BCM del primer semestre de la carrera de Medicina.

DESARROLLO

Caracterización de la BCM.

La asignatura Biología Celular y Molecular junto con Metabolismo Intermediario y su Regulación integran la disciplina Bioquímica, cuya enseñanza se desarrolla durante el primer curso de la carrera de Medicina. En términos resumidos la Bioquímica es una ciencia biológica que estudia los fenómenos que originan, mantienen y reproducen la vida al nivel molecular. ⁷

Del amplio contenido de esta ciencia se han seleccionado aquellos aspectos que resultan más sobresalientes e importantes para los estudiantes de Medicina, pues debe tenerse en cuenta que los conocimientos en este campo han comenzado a experimentar una expansión extraordinaria en las dos últimas décadas del siglo recién finalizado.

Con la disciplina Bioquímica en la formación de profesionales de las Ciencias Médicas no se trata de formar especialistas en esta rama de las ciencias, sino solamente contribuir a la formación de estos profesionales a quienes se pretende dotar de los conocimientos necesarios para que puedan fundamentar a nivel molecular los aspectos relacionados con la etiología, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades.

Específicamente en la asignatura BCM los estudiantes aprenderán de la estructura, las propiedades y las funciones de las moléculas que integran los seres vivos y que se denominan biomoléculas, con particular énfasis en las enzimas como un tipo

especial de proteínas; de la organización de las biomoléculas para conformar las estructuras celulares con sus funciones específicas, de las transformaciones químicas que permiten la obtención de energía metabólica en la célula, de los mecanismos moleculares que garantizan la herencia y la expresión de la información genética, de las alteraciones de los componentes estructurales que conducen a trastornos funcionales buscando el vínculo molecular entre ellos, así como el aporte que a través de la experimentación ha logrado la BCM en esclarecer las causas y características del cáncer, las reglas de la morfogénesis y los mecanismos moleculares que controlan la síntesis de anticuerpos.

Organización de la BCM

Desde el punto de vista didáctico ambas asignaturas están integradas por 5 sistemas, que son:

- a) Sistema de objetivos.
- b) Sistema de conocimientos.
- c) Sistema de habilidades
- d) Sistema de clases.
- e) Sistema de evaluación.

Veamos brevemente cada uno de ellos para el caso específico de la BCM.

a. Sistema de objetivos: los objetivos definen las metas, los propósitos, los fines, las aspiraciones que los profesores desean que los alumnos alcancen cuando estudien la asignatura. El estudiante debe en primer lugar conocerlos y en segundo lugar tomarlos como la guía fundamental de toda su actividad en la asimilación de la asignatura. De acuerdo con su grado de generalización en las asignaturas se distinguen tres tipos de objetivos:

- Generales
- Parciales
- Específicos.

Los objetivos generales, definen las grandes metas o propósitos de la asignatura. Los estudiantes solamente están en condiciones de lograrlos una vez terminado el estudio de la asignatura como un todo. Por eso *estos objetivos son los que se exploran en el examen final de la asignatura*. De acuerdo con su función pedagógica los objetivos generales de la asignatura pueden ser educativos e instructivos:

Objetivos Generales Educativos: si están encaminados a la formación integral de la personalidad del estudiante de acuerdo con las características propias de la época y la sociedad donde vive.

Objetivos Generales Instructivos: si se refieren concretamente a las metas propuestas con el aprendizaje de los contenidos específicos de la disciplina.

Los objetivos parciales: son los propios de los temas. También expresan metas y propósitos pero en este caso los que pueden lograrse al terminar el estudio de un tema específico. Este carácter más limitado hace que estos objetivos se exploren en

las evaluaciones parciales, como los trabajos extraclases, los seminarios integradores y las pruebas intrasemestrales. Solamente se formulan los instructivos.

Los objetivos específicos: son los que corresponden a las actividades docentes por lo que su alcance es más limitado pues el estudiante debe lograrlos al finalizar la actividad de que se trate. Estos objetivos son enunciados por el profesor al inicio de la actividad y se exploran al final, mediante preguntas orales o escritas. También pueden explorarse al inicio de la siguiente actividad en forma de preguntas de control. Se controlan en conferencias, clases talleres, seminarios, prácticas de laboratorios y clases prácticas.

Estructura de un objetivo.

El enunciado de un objetivo ya sea general, parcial o específico, siempre comienza con un verbo en infinitivo que denota la habilidad que se pretende lograr, por ejemplo, describir, analizar, comparar, etc. y después se precisa el grado de profundidad y el nivel de asimilación del contenido en cuestión.

Veamos un ejemplo.

Objetivo general instructivo:

EXPLICAR al nivel molecular los mecanismos que garantizan la conservación, transmisión y expresión de la información genética, así como las consecuencias de las alteraciones del material genético tanto sobre el individuo actual como sobre sus antecesores.

Objetivo parcial.

EXPLICAR, al nivel molecular, los mecanismos que permiten la regulación de los mecanismos de expresión de la información genética.

Objetivo específico:

Enumerar las características del proceso de traducción.

¿Dónde pueden ustedes encontrar los objetivos generales, parciales y específicos de BCM?

- En el CD correspondiente al Curso de BCM que se utiliza en el PPU en la parte INTRODUCCIÓN pueden encontrar los objetivos generales educativos e instructivos no solo de la asignatura sino también de la disciplina y en cada tema aparecen los objetivos parciales.
- Los objetivos específicos de cada actividad docente se encuentran en el material de apoyo a la docencia en el PPU y que se les hará llegar a cada SUM. El profesor virtual de cada conferencia expone siempre los objetivos específicos de cada actividad.

b. Sistema de conocimientos.

Como ya fue señalado las metas trazadas en los objetivos sólo pueden lograrse mediante la asimilación de los conocimientos. Estos conocimientos forman el sistema de contenidos.⁸ Este sistema se estructura jerárquicamente. Existe un sistema de conocimientos general de la disciplina, donde se incluyen aquellos

conocimientos que por su alto grado de generalidad es necesario conocer adecuadamente para enfrentar el estudio de cualquier tema de la asignatura.

Está constituido por las categorías, los conceptos generales y los principios.

Las categorías son los conceptos más generales de una ciencia. En la Bioquímica y por supuesto en la BCM hemos definido las siguientes categorías.

- Biomoléculas.
- Biocatálisis.
- Biotransducción.
- Biotransformaciones
- Bioinformación.

Los conceptos generales son elementos de conocimientos o nociones generales que se aplican a gran parte o a la totalidad de la disciplina, tienen un dominio menor que las categorías y se presentan en pares dialécticos para reforzar su unidad y contraposición. Ellos son:

- Conformación y transconformación.
- Estructura y función.
- Anabolismo y catabolismo.
- Sustrato y producto.
- Activación e inhibición.
- Medio y bioelemento.

Los principios expresan las generalidades más patentes en nuestra disciplina. Son leyes de carácter universal que se cumplen para toda la Bioquímica.

Hemos definido los siguientes principios:

- Del recambio continuo.
- De la multiplicidad de utilización.
- De organización de las macromoléculas.
- De la máxima eficiencia.
- De la máxima economía.
- De la reciprocidad de las transformaciones.
- De los cambios graduales.

- De la interrelación.
- Del acoplamiento.
- De la transferencia de información.

¿Dónde pueden ustedes encontrar la explicación de cada una de las categorías, conceptos generales y principios?

Aparecen detalladas en el Tomo I de Bioquímica Médica de Cardellá, capítulo 2.

c. Sistema de habilidades.

Saber, es realmente poder hacer algo con el conocimiento que se tiene. *Conocer* un objeto, fenómeno o proceso es al menos poder decir algo acerca del mismo.

Definir un objeto significa poder diferenciarlo de todos los demás objetos de su misma especie, mientras que *explicarlo* implica determinar las causas que lo generan, las condiciones que lo modifican, su evolución pasada o futura. Cada una de estas formas de hacer implica poseer una habilidad. Por eso tener una habilidad significa poder hacer algo.

El sistema de habilidades de la disciplina Bioquímica se forma a partir de tres tipos de habilidades: las relacionadas con la autoeducación, las específicas de la profesión y las lógico - formales que son las que desarrollaremos brevemente en este apartado.

El grupo lógico - formal está constituido por nueve habilidades que pueden agruparse jerárquicamente en tres grupos de tres cada uno y que determinan tres niveles de complejidad creciente.

- El nivel más simple lo forman las habilidades de *identificar, enumerar y definir*.
- Al segundo nivel pertenecen *comparar, describir y clasificar*.
- El nivel más complejo está integrado por *explicar, analizar e interpretar*.

Para cada una de ellas ha sido definido el sistema de operaciones lógicas empleadas en su aplicación. Para ser consecuentes con estas definiciones los objetivos generales, parciales y específicos de la asignatura vienen encabezados por alguna de las habilidades definidas, como una forma aproximada de precisar el grado de profundidad en el conocimiento del contenido. Así el alumno puede percatarse fácilmente que debe profundizar más en un contenido que se exige analizar que en uno que sólo precisa describir.

d. Sistema de clases.

La clase es la actividad que desarrollan en conjunto el profesor y los estudiantes y es donde toma cuerpo el proceso de enseñanza. Existen diferentes tipos de clases y cada una de ellas tiene un objetivo específico.

¿Cuáles son las principales formas docentes de carácter académico que se utilizan en el PPU para las Ciencias Fisiológicas?

1. Las video- conferencias

2. Los seminarios
3. Las prácticas de laboratorio
4. Las clases talleres

Estructura de las formas docentes de carácter académico en el PPU.

1) *El video-conferencia.* Tiene como objetivo instructivo esencial la orientación del estudiante y es impartida por un profesor de alta categoría. Sin embargo, este medio de enseñanza no permite la interacción directa del profesor virtual con los estudiantes, tarea que debe ser realizada por el facilitador, al cual se le da un tiempo en la video conferencia similar al del profesor virtual, (45 minutos aproximadamente).

¿Cuáles son las actividades que deben realizar los facilitadores en los videos - conferencias?

A nuestro criterio el papel del facilitador es fundamental e intentaremos enumerarlas:

- El facilitador debe ver y analizar previamente la video conferencia y tomar las notas correspondientes, esto además de permitirle tener la información completa que da el profesor virtual para estudiarla más profundamente, también le permitirá evaluar la posibilidad o no que tienen los estudiantes de tomar las notas de clase y consecuentemente orientar el estudio por el libro de texto.
- El facilitador debe ir a la conferencia con un plan de clases desarrollado, desde el punto de vista metodológico y de contenido.
- Antes de iniciar la actividad la pizarra debe quedar bien estructurada con la fecha y el año en el lateral superior derecho, el nombre de la asignatura en la parte superior central y en el lateral izquierdo: el tema, el título de la conferencia y el sumario que debe corresponder totalmente con el que va a presentar el profesor virtual, además debajo del sumario puede aparecer la bibliografía recomendada. Tener en cuenta que debe quedar siempre espacio suficiente para hacer las explicaciones en la pizarra de los contenidos más difíciles de asimilar por parte de los estudiantes.
- El facilitador será el responsable de realizar la introducción y las conclusiones de la actividad, además deberá tener un papel activo y no pasivo durante el desarrollo.

Estructura metodológica de la video-conferencia: (Introducción, desarrollo y conclusiones). Página 14 del Folleto de Didáctica General para Facilitadores de Bioquímica.

2) *El seminario:* ¿Cómo deben los facilitadores prepararse para el seminario y desarrollarlo?

- Al igual que para la conferencia deben tener un plan de clases correctamente redactado, lo que significa que debe aparecer en él: el tema, el título del seminario y el sumario correspondiente, los objetivos, la introducción, el cuestionario y la bibliografía. Para los inicios recomendamos que contesten antes de la actividad todo el cuestionario y valoren las posibles respuestas que pudieran dar los estudiantes. Preferimos que se utilice un plan único de seminario en todas las unidades y en la

sede central, de manera que se puedan trabajar los temas con un nivel de profundidad uniforme, es por ello que el plan de seminario debe ser confeccionado por el asesor metodológico conjuntamente con el colectivo de la asignatura y se debe hacer llegar a todos los facilitadores ya sea en los encuentros que sistemáticamente se realicen en la sede central o por correo electrónico.

- Antes de iniciar la actividad, la pizarra debe quedar bien estructurada con la fecha y el año en el lateral superior derecho, el nombre de la asignatura en la parte superior central y en el lateral izquierdo: el tema, el título del seminario, el tipo de seminario y el sumario. Tener en cuenta que debe quedar siempre espacio suficiente para que los propios estudiantes utilicen la pizarra siempre que sea necesario.

En el PPU se utilizan en las Ciencias Fisiológicas tres tipos fundamentales de seminarios:

- a) Seminario de preguntas y respuestas.
- b) Seminario tipo problémico.
- c) Seminario tipo discusión grupal.

Estructura metodológica: (Introducción, desarrollo y conclusiones). Páginas 15-18 del Folleto de Didáctica General para Facilitadores de Bioquímica.

Aspectos a tener en cuenta:

- Las respuestas siempre deben darla los estudiantes, en última instancia responderá el facilitador, pero eso debe evitarse al máximo.
- Los seminarios no se deben desarrollar como un listado de preguntas por parte del facilitador, por el contrario, cada pregunta debe tener una introducción que ubique bien al estudiante.
- El profesor debe establecer el nexo entre una pregunta y otra, debe buscar continuidad y relación entre ellas y siempre se irán desarrollando de las más simples y elementales hasta las de mayor complejidad.
- Este tipo de actividad les permite trabajar muy bien las particularidades individuales de cada estudiante.

3) Las prácticas de laboratorio.

Las prácticas de laboratorio tienen el fin de que el estudiante pueda comprobar en la realidad algunos conocimientos que ha adquirido de forma teórica. Pero además su objetivo esencial es desarrollar en el estudiante habilidades intelectuales que le permitan la solución de problemas científicos mediante los procedimientos experimentales de laboratorio.

Indicaciones generales para las prácticas de laboratorio

La práctica de laboratorio se concibe fundamentalmente como un problema que el alumno debe resolver empleando los métodos y procedimientos propios de un laboratorio, en este caso el PPU utilizará el laboratorio clínico del policlínico. Recomendamos que desarrollen las prácticas en la tarde para que no interfiera con

la asistencia, además deben seleccionar un técnico de laboratorio para que colabore con el montaje de las técnicas.

El objetivo didáctico principal de las prácticas de laboratorio es que el estudiante se apropie de un pensamiento lógico experimental que le permita la planificación, realización e interpretación de trabajos científicos en el laboratorio. Los problemas seleccionados están adecuados al nivel de conocimientos de estudiantes de primer año y además a las necesarias consideraciones económicas que impone una enseñanza masiva. De esta forma la práctica de laboratorio debe constituir un ejercicio intelectual importante, al tiempo que familiariza a los estudiantes con los procedimientos de un laboratorio. La organización de los trabajos prácticos impone que se desarrollen en dos fases: la preparación y la realización.

La preparación: En el CD, para cada práctica a desarrollar (por ejemplo en BCM) encontrarán: problema, procedimientos, técnicas y autopreparación. En dependencia del objetivo de la práctica, el estudiante deberá escoger las técnicas que debe desarrollar y llevar a cada práctica la propuesta de la marcha analítica, es decir el orden lógico de las técnicas que debe ir desarrollando previa interpretación de cada una de ellas. Además debe conocer muy bien todos los aspectos teóricos relacionados con la práctica y que previamente ya recibió en las conferencias.

La realización:

¿Cómo desarrollarán la práctica?

ESTRUCTURA METODOLÓGICA

Antes de iniciar la práctica, la pizarra debe estar correctamente estructurada (si el laboratorio clínico no tiene pizarra deben buscar alguna alternativa para ello). En la pizarra al igual que en conferencias y seminarios se pone la fecha y el año en el lateral superior derecho, el nombre de la asignatura en la parte superior central y en el lateral izquierdo: el tema, y el título de la práctica de laboratorio.

INTRODUCCIÓN

Saludo, el pase de lista, el trabajo educativo y politización.

Evaluación. Puede realizarse con una pregunta inicial escrita en la cual se mida la preparación de los estudiantes para la actividad, esta debe ser sencilla, de manera que puedan responderla en un tiempo entre 5 y 7 minutos. Esta evaluación puede realizarse también de manera oral.

Discusión oral de la respuesta correcta en el caso que la pregunta inicial se haya realizado de manera escrita.

Rememorar el contenido teórico que comprobarán en la práctica.

Orientación hacia los objetivos

Medidas de protección y las normas de trabajo en la práctica.

DESARROLLO

1. Orden lógico de realización de los experimentos. Los estudiantes deben trabajar en equipos, según la disponibilidad de reactivos y las condiciones del laboratorio

clínico, o pueden hacerse las técnicas de forma demostrativa, y en última instancia darla de manera teórica, cada facilitador debe valorar las condiciones con las que cuenta y adaptar la práctica al respecto.

2. Discusión de los resultados parciales que van obteniendo.

3. Confección de un informe por equipo donde aparecerán los nombres de los integrantes del equipo, los resultados obtenidos y las conclusiones a las que arribaron.

CONCLUSIONES

Discusión de los resultados finales obtenidos en cada equipo de trabajo.

Se destacan los mejores equipos de trabajo.

Recoger el informe final.

Evaluación certificada (con nota). La evaluación final de la práctica se les dará a conocer posteriormente y en la misma deberán tener en cuenta tanto la nota de la pregunta de entrada, la manipulación y el informe final.

4) Las clases talleres

- Constituyen la prioridad y dimensión del aprendizaje en el Nuevo Modelo Pedagógico.
- Tratan de enseñar al alumno a aprender.
- Juegan un rol fundamental en el trabajo independiente del alumno.
- El profesor orienta para que el alumno haga la búsqueda, interprete, valore y profundice.
- El alumno desarrolla el nivel investigativo.
- Es una actividad para hacer cosas, en este caso aprender.

Objetivos de la clase Taller

- Aprender - haciendo
- Enseñanza dinámica y práctica (rica en experiencias)
- Desarrollar la independencia de los estudiantes en su quehacer del aprendizaje.

Características de la Clase Taller.

- El nexo que une las formas de organización de la enseñanza en la educación superior con la clase taller es el *TRABAJO INDEPENDIENTE*
- Se caracteriza porque en el centro de su objeto debe estar la *GUIA DE ACTIVIDADES (TAREA)* para la autopreparación.

- El aspecto más importante de esta guía es la *TAREA DOCENTE* y el *TIEMPO REAL* del que dispone el estudiante para la autopreparación

Son clases desarrolladoras, que metodológicamente cuentan con:

INTRODUCCIÓN: Incluye pase de lista, politización, control actividad anterior, evaluación frecuente y su registro, precisión de los aspectos teóricos más importantes, orientar los objetivos en términos de hacer (resolver, comparar, resumir, ejercitar, otros)

DESARROLLO: Resolver las tareas de la guía (las más significativas o tipos agrupando aspectos teóricos, usar la pizarra u otro medio, atender las diferencias individuales, generalización de aspectos, repetir la actividad con otros contenidos, propiciar el debate.

CONCLUSIONES: Destacar la calidad de la preparación (si esta fue buena, se debe traducir en la participación y preparación de los estudiantes), comprobación de los objetivos, dar orientaciones de cómo estudiar y profundizar en otros elementos, hacer generalizaciones del contenido tratado, motivar la próxima clase y orientar el trabajo independiente.

En esta forma de organización de la enseñanza los niveles del conocimiento están presentes desde su inicio:

1. CONOCER
2. SABER
3. SABER HACER
4. SABER CREAR

Evaluación de la clase taller

- Cuando la clase taller se desarrolla en el nivel de conocer (introducción de nuevos contenidos) no se da evaluación certificativa (no se califica)
- Cuando la clase taller se desarrolla en el nivel del saber hacer o saber crear, *sí se otorga al estudiante evaluación certificativa (5, 4, 3, 2)*

Algo que debe saber:

Existe la necesidad de enseñar a aprender a través de una correcta orientación y control del trabajo independiente en el desempeño de la misma.

Aspectos que deben tener en cuenta:

Los facilitadores deben ser celosos en:

- El cumplimiento del horario docente.
- La puntualidad de los estudiantes a las actividades.
- El uso correcto del uniforme.

- La disciplina y los buenos modales dentro y fuera del aula.
- El cumplimiento del estudio independiente.
- La fraternidad y solidaridad entre el grupo de estudiantes.

Para que lo anterior se cumpla sin dificultad, ustedes deben ser ejemplo de puntualidad, asistir a la actividad con bata y adecuadamente cerrada, deben expresarse correctamente y cumplir todos sus compromisos con los estudiantes, no se trata de paternalismo, por el contrario, se trata de educar, de formar valores, de trabajar bien y con respeto para poder también exigir calidad en nuestros estudiantes, ellos inevitablemente los imitarán.

Algunos comentarios

No es difícil percatarse que el profesor de cualquiera de las ciencias básicas debe dominar con profundidad su ciencia. Solo así es capaz de hallar los nudos contradictorios de esa ciencia, propios para ser utilizados en el proceso docente, además debe ser creativo, tener cierto dominio de otras ciencias afines y de las ciencias clínicas y conocer adecuadamente cómo se desarrollan los procesos psicopedagógicos, para poder elaborar problemas con un enfoque didáctico correcto e integradores y poderlos discutir con los alumnos y evaluarlos con el rigor requerido.

Por ejemplo, un profesor de Bioquímica que no domine profundamente los mecanismos íntimos de la respiración celular así como las nuevas hipótesis contradictorias, las teorías aceptadas y sus relaciones con los aspectos clínicos, sino que esté limitado a los aspectos generales del tema, solo será capaz de elaborar problemas triviales de esa área de la ciencia y será incapaz de orientar, responder o evaluar adecuadamente las inquietudes e interrogantes que surjan en los estudiantes.

Características necesarias en los estudiantes:

- Capacidad intelectual adecuada para el razonamiento lógico.
- Nivel de conocimientos y habilidades mínimas, propias del nivel precedente.
- Motivación e interés por el estudio.
- Disposición para la búsqueda de información.
- Inquietud intelectual.

e. El sistema de evaluación.

En la asignatura se emplean los tres tipos de evaluación: frecuente, parcial y final.

Las evaluaciones frecuentes se realizan a lo largo del curso y comprueban objetivos específicos en el caso de las conferencias y algunas veces objetivos parciales en los seminarios y las prácticas de laboratorio.

La evaluación parcial consiste en las pruebas intrasemestrales y trabajos de controles donde se exploran los objetivos de temas. En BCM tendrán solo una PIS donde se evaluarán los temas 2, 3 y 4, es decir precursores, macromoléculas y

enzimas. Se tratará por todos los medios que este examen al igual que el final se realice al mismo tiempo en todas las unidades y la sede central.

La evaluación final se realiza mediante un examen escrito con 3 horas de duración donde se exploran los objetivos generales instructivos de la asignatura, a través de preguntas fundamentalmente de test y ensayo. El examen se confeccionará en la sede central y se debe aplicar a la vez en todas las unidades.

La calificación final se emite mediante un análisis de las evaluaciones del curso y el examen final, una vez que éste haya sido aprobado. Las calificaciones se dan según la escala adoptada en la Educación Superior de nuestro país. Para acudir al examen final el alumno además debe haber asistido a no menos del 80% de las actividades docentes del curso.

PLAN TEMÁTICO DE BCM.

En BCM los contenidos están agrupados en ocho temas que son:

No Tema	C	CT	S	PL	TOTAL
I: Introducción a la Biología Celular y Molecular	4				4
II: Precursores de Macromoléculas.	6	2		4	12
III: Macromoléculas.	6	2	4	2	14
IV: Biocatalizadores.	4	2	2	2	10
V: Componentes Celulares.	6	2	2		10
VI: Genética Molecular.	10	2	4		16
VII: Respiración Celular.	6	2	2	2	12
VIII: Problemas Actuales de la Biología Celular y Molecular	2				
TOTALES	44	12	14	10	78

LOS CONTENIDOS EN BCM: Ahora daremos un breve recorrido por los contenidos que se impartirán en BCM.

Tema I: Introducción a la Biología Celular y Molecular

En este tema se analizarán las características del movimiento biológico dentro de los tipos de movimientos de la materia, será importante además comparar las características estructurales generales de los virus, procariontes y eucariontes, interpretar los factores comprobados e hipotéticos sobre los que se basan las ideas materialistas actuales acerca del origen y evolución de la materia viva, describir la organización estructural y funcional de una célula eucarionte generalizada, interpretar la organización por niveles de los organismos pluricelulares y los vínculos que se establecen entre los diferentes niveles entre sí y de todos ellos con el ambiente.

El tema se desarrolla en dos conferencias. Es un tema totalmente introductorio que se basa en aspectos supuestamente ya conocidos de sus estudios en el preuniversitario y que no constituye objeto de evaluación.

Tema II. Precursores de macromoléculas

El contenido esencial de este tema lo constituye el estudio de las estructuras y las propiedades de los precursores de macromoléculas: aminoácidos, monosacáridos y nucleótidos, por lo que requiere de una buena base de los estudiantes en química orgánica y en la práctica son muy pocos los estudiantes que manifiestan estos conocimientos de química, la generalidad carece de ellos por lo que es uno de los temas de más difícil comprensión. Debido a lo anterior es necesario dar alguna preparación sobre química orgánica en horas extras, para ello deben valorar en la unidad el apoyo que les pudiera dar un profesor de química que trabaje en educación.

El estudio de los precursores comprende dos grandes facetas: las características comunes a cada grupo y que por lo tanto le dan uniformidad y permiten dar un concepto, y las diferencias específicas de cada compuesto que proporcionan fuentes de diversidad de mayor o menor cuantía y permiten clasificarlos. Esto aparece relacionado como la unidad de lo constante y lo variable en la estructura de los precursores.

El estudio de los precursores está encaminado a proporcionarles a los estudiantes una sólida base para el estudio de la estructura y las propiedades de las macromoléculas biológicas, de ahí que se insista en aquellos aspectos estructurales y funcionales que alcanzan especial relevancia en los relacionados con el comportamiento de estas moléculas en el medio biológico.

El tema se desarrolla en tres conferencias, y una práctica de laboratorio.

La primera conferencia dedicada a los aspectos generales de química orgánica, específicamente a la estructura y propiedades de las agrupaciones atómicas que forman los precursores de macromoléculas, la segunda sobre los aminoácidos y en la tercera se estudian los monosacáridos y los nucleótidos, aquí debemos orientar de estudio independiente el aspecto comparativo de los tres tipos de precursores, señalando tanto las semejanzas como las diferencias fundamentales entre ellos.

La práctica de laboratorio debe incluir lo que en el CD viene como PL1 y PL2, es decir la familiarización de los estudiantes con el laboratorio, fundamentalmente la cristalería, el pipeteo y el desarrollo de las técnicas que permiten identificar los precursores de macromoléculas, desarrollando primero las reacciones generales de identificación de aminoácidos y monosacáridos y posteriormente las reacciones específicas para la identificación de muestras problemas de precursores.

Tema III. Macromoléculas.

En el tema anterior se abordó el estudio de las moléculas biológicas que constituyen los "elementos estructurales" de las macromoléculas: Polisacáridos, Proteínas y Ácidos Nucleicos. La relación existente entre cada precursor y su macromolécula correspondiente es la de Monómero-Polímero.

En el tema de macromoléculas es necesario interpretar los fundamentos del Principio de Organización de las mismas, describir los elementos constantes y variables en la estructura de las macromoléculas biológicas, analizar utilizando modelos bien conocidos los diferentes niveles de organización estructural de las macromoléculas biológicas, interpretar a partir de sus características estructurales, las posibilidades de una macromolécula, de ser o no, de tipo Informacional, comparar las distintas fuerzas que mantienen la estructura tridimensional de las macromoléculas, comparar tanto estructural como funcionalmente, los principales

tipos de macromoléculas e identificar a partir de sus propiedades físicas y químicas, la presencia de macromoléculas en materiales biológicos o simuladores.

El tema se desarrolla en cuatro conferencias, dos seminarios, una práctica de laboratorio y una clase taller.

Tema IV. Biocatalizadores.

Este tema constituye casi un apéndice del anterior. Los biocatalizadores, especialmente las enzimas no forman un grupo especial de macromoléculas, pues son proteínas que comparten una función común: la catálisis. Es por ello que al estudiar las enzimas debe tenerse presente esa doble condición, la de ser proteínas y catalizadores.

El estudio del tema se centra en la teoría del centro activo, que es la estructura submolecular que diferencia a las enzimas del resto de las proteínas. A partir del conocimiento de la estructura, las propiedades y la dinámica peculiar del centro activo pueden comprenderse prácticamente todas las características funcionales de las enzimas, tales como la cinética y la regulación de su actividad. También permite comprender el fundamento molecular de un grupo de enfermedades producidas por alteraciones estructurales o funcionales de las enzimas. Pero el centro activo solamente representa una forma singular de un sitio de reconocimiento molecular.

Por lo tanto el fenómeno de *RECONOCIMIENTO MOLECULAR* se expresa aquí con una gran fuerza y puede servir de cimiento a todo el contenido restante de la asignatura y al de Metabolismo Intermediario y su Regulación. De aquí se desprende que el presente tema tiene una relevancia especial para el estudio de los temas posteriores.

Por otra parte el estudio de los finos mecanismos de regulación de la actividad enzimática pone al estudiante en condiciones de comprender la regulación de las funciones de otras proteínas como los transportadores de membrana, los receptores, etc.

Fenómenos como el acoplamiento (de sustancia y energía), la amplificación, las isoenzimas, la especificidad de sustrato y de acción, complementariedad estérica y eléctrica y los principios generales que aquí se estudian tendrán una amplia repercusión en sus estudios posteriores.

El tema se desarrolla mediante cuatro conferencias, un seminario, una práctica de laboratorio y una clase taller.

Tema V. Componentes celulares.

Una de las características señaladas en el Principio de Organización de la Macromoléculas es su tendencia a la agregación. En el ambiente biológico estos agregados se forman mediante interacciones específicas, generalmente de carácter no covalente, y por lo tanto en la mayoría de los casos se originan estructuras supramacromoleculares específicas que presentan una composición y organización definidas. Cada una de estas estructuras está vinculada a una o más funciones, que son también por lo general muy complejas.

Ahora bien sobre la función no sólo influyen las moléculas constituyentes, sino también, y de forma muy especial, la organización molecular. Por ejemplo, una combinación de lípidos y proteínas organizada de forma peculiar da lugar a las

lipoproteínas del plasma, mientras que con una organización diferente forman las membranas biológicas.

Estos agregados pueden alcanzar tales dimensiones que llegan a constituir organitos celulares con un alto grado de diferenciación estructural y de especialización funcional. Al estudio de estos organitos está dedicado este tema. Es imprescindible tener siempre presente que cada componente es tan sólo una parte de la célula y que su funcionamiento está condicionado por el funcionamiento de las otras partes y que desde el punto de vista funcional la célula es algo más que la suma de las funciones aisladas de sus componentes. Esta visión integral debe dominar todo el estudio del tema.

El tema se desarrolla en tres conferencias y un seminario.

Tema VI. Genética molecular.

El estudio de la Genética Molecular constituye un fundamento para el conocimiento de múltiples fenómenos biológicos a nivel molecular y es la base para el estudio de otras disciplinas como la Genética, la Inmunología, la Farmacología, etc.

Para poder dominar adecuadamente sus contenidos, los estudiantes deben conocer previamente los aspectos fundamentales relacionados con las características estructurales y funcionales de las macromoléculas, especialmente los ácidos nucleicos y las proteínas y dentro de éstas últimas las enzimas. Además, deben conocer adecuadamente la estructura y funcionamiento de los componentes celulares, especialmente el núcleo.

Es importante la habilidad relacionada con poder valorar el alcance y las limitaciones de los modelos, pues en muchos casos para estudiar fenómenos que nos interesan en las células eucariontes tenemos que recurrir a los procariontes, porque es donde el proceso está mejor estudiado y por ello constituye un modelo adecuado para su estudio, sin olvidar sus limitaciones.

Los aspectos como organización del genoma eucarionte, especialización, diferenciación y mutaciones constituyen temáticas de inestimable valor para el médico contemporáneo.

El tema de Ingeniería Genética sólo pretende informarle de los procesos fundamentales de esta novedosa biotecnología, en la cual nuestro país tiene grandes esperanzas de desarrollo. Las alteraciones del material genético como fuente productora de enfermedades cierran el tema y demuestra la importancia de estos conocimientos para el médico actual y futuro.

El tema se desarrolla mediante 5 conferencias y 2 seminarios.

Tema VII. Respiración celular.

Con el tema de respiración celular el alumno comienza el estudio del metabolismo, el cual consiste, especialmente, en el estudio de PROCESOS. Por procesos entendemos una serie de eventos, generalmente transformaciones químicas catalizadas por enzimas, que ocurren con un orden temporal y con una organización determinada. De lo anterior se deduce que para abordar este tema son especialmente necesarios los conocimientos sobre las enzimas y las reacciones que éstas catalizan.

En el propio tema de respiración celular se brindan en su parte inicial los conceptos previos, tales como anabolismo, catabolismo y además los tipos fundamentales de reacciones que encontraremos en el metabolismo.

Se explican los rasgos esenciales de los procesos de la respiración celular, lo cual significa exponer en qué consiste cada proceso, si su función es anabólica, catabólica o ambas, en qué tipo de estructura celular se realiza, cuáles son las principales moléculas biológicas que intervienen, cuáles son las transformaciones generales que sufren y sobre todo cómo ocurre el vínculo funcional entre el Ciclo de Krebs, el transporte de electrones y la fosforilación oxidativa, para poder posteriormente analizar el comportamiento de los mismos en determinadas situaciones fisiológicas y frente a determinadas sustancias que pueden provocar la muerte de la célula y del organismo.

En el tema además se hacen evaluaciones de los procesos en cuanto a sus aspectos cualitativos y cuantitativos lo que significa valorar la velocidad, rendimiento, consumo o producción de energía y de sustancias.

El tema está organizado en cuatro conferencias, un seminario, una práctica de laboratorio y una clase taller.

Tema VIII. Problemas Actuales en la Biología Celular y Molecular

Este tema tiene como finalidad demostrar que los estudios de Biología Celular y Molecular que se realizan en la actualidad no sólo contribuyen a aumentar nuestros conocimientos del mundo biológico, sino que los mismos vienen contribuyendo de forma importante a la solución de grandes problemas prácticos de la Medicina y la Biología contemporáneas.

La información que se le brinda ha sido estructurada, en lo fundamental, mediante experimentos ilustrados en cada uno de los problemas abordados, los cuales corresponden a:

El problema del cáncer.

La morfogénesis

La formación de anticuerpos.

El tema se explica en una sola conferencia.

Indicaciones generales para el estudio de BCM.

Teniendo en cuenta las características de los estudiantes que se incorporan a estudiar Medicina procedentes de la enseñanza media superior o de otras vías de ingreso, los que llegan a la universidad sin un método adecuado de estudio; se necesita que ustedes trabajen desde el primer momento con dicha dificultad y les den un conjunto de indicaciones generales que los ayudará mucho en la comprensión de los contenidos de la asignatura.

Métodos de estudio de la bioquímica.

· En toda disciplina existen distintos niveles para la adquisición de los conocimientos: reconocimiento, reproductivo, aplicativo y creativo. En Bioquímica se deben alcanzar al menos los 3 primeros en la enseñanza de pregrado.

· En lo que se refiere al término reproductivo, el estudiante no debe realizar una reproducción mecánica y memorística, sino exponer como resultado del análisis individual y de la síntesis los aspectos esenciales de un fenómeno estudiado.

· Reglas generales para un estudio apropiado:

1. Tener la certeza de que se ha logrado la total comprensión. Para ello es necesario el análisis de todos los factores involucrados y tener en cuenta el orden y jerarquización de éstos.

2. Establecer relación con otros conocimientos ya adquiridos y en lo posible comparar señalando semejanzas y diferencias.

3. Representar con fórmulas, esquemas, modelos, tablas o gráficos las nociones fundamentales de cada aspecto estudiado (ello permitirá apropiarse del conocimiento sin necesidad de un esfuerzo memorístico, además ese conocimiento tendrá mayor calidad y durabilidad).

4. Intentar definir los conceptos involucrados en el asunto estudiado y de forma independiente reproducir las fórmulas, esquemas, modelos, tablas o gráficos.

5. Al estudiar estructuras químicas: Distinguir las características comunes a todas, y las específicas de cada una, realizar comparación siempre que sea pertinente.

6. Al estudiar un proceso bioquímico: Precisar función, transformación que se lleva a cabo en cada reacción, significación biológica, localización tisular y celular, regulación e interrelación con otros procesos.

7. Deben conocerse los objetivos específicos de cada actividad docente, sea evaluativa o no, lo que le indicará la habilidad que debe alcanzar.

8. Acostúmbrate a estudiar siempre por el texto que se te ha indicado. Considera que tus notas de clases, nunca podrán sustituirlo.

9. Seguir las orientaciones para el estudio independiente y realizar los ejercicios del texto relacionados con el tema estudiado.

10. Confrontación entre distintos estudiantes, así se determina lo aprendido y lo que aún no se domina y se puntualizan los aspectos que deben ser aclarados.

· Para la comprensión y asimilación de un tema se requiere, de ordinario el dominio de los precedentes, ya que ellos guardan una relación más o menos directa, de lo que se infiere la necesidad del estudio diario de esta disciplina.

CONCLUSIONES

Las orientaciones metodológicas a través de una video-conferencia para facilitadores que se inician en la enseñanza de la bioquímica o de cualquier ciencia biomédica, representa un medio práctico y de fácil acceso con las herramientas mínimas indispensables para el trabajo pedagógico inmediato, sobre todo, para aquellos que imparten la docencia distantes de la sede central, y no tiene posibilidades de comunicación personal directa con los asesores metodológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Domínguez Lobaina J, Fresno Chávez C. Virtualmed. Un sistema gestor de contenidos de aprendizaje para la universalización de la educación superior. Acimed [publicación seriada en línea]. 2007; 15(1). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15_1_07/aci12107.htm
2. Vidal Ledo M, Morales Suárez I. Universalización de la enseñanza. Rev Educ Med Super. 2005; 19 (3)
3. Loynaz Fernández C S. El Proyecto Policlínico Universitario en una Estrategia Educativa. Disponible en: http://www.ucmh.sld.cu/rhab/vol4_num5/nueva_estrategia.htm Acceso el 16 dic 2006 08:44:41 GMT.
4. Piezzi R S. Investigación en Biomedicina. Encendiendo luces en las penumbras de la vida humana. Revista Médica Universitaria. 2006; 12 (2).
5. Sansó Soberats Félix J. El policlínico universitario. Rev Cubana Med Gen Integr [revista en la Internet]. 2006 Jun [citado 2006 Dic 17] ; 22(2): . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252006000200001&lng=es.
6. García Gutiérrez A. Los profesores de la universidad médica como expertos en la organización de salud. [Sitio en Internet]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol21_1_95/spu02195.htm
7. Lenhinger AL, Nelson DL, Cox MM. Principles of Biochemistry. 2a. ed. New York: Worth Publishers; 1995. Pp.375-403.
8. Álvarez de Zayas C. La escuela en la vida. s/l: s/n; 2005.

Recibido: 31 de Marzo de 2007.

Aprobado: 25 de Abril de 2007.

Lic. Maritza Linares Guerra. Facultad de Ciencias Médicas. "Ernesto Che Guevara de La Serna", Pinar del Río. Km 89 Carretera Central, Pinar del Río, Cuba.