

*Aprendizaje por proyectos para la formación del profesional de la carrera de Medicina en la
asignatura Biología Molecular*

Silvio Emilio Niño Escofet¹

Bárbara Lidia Doce Castillo²

Yamila Cuenca Arbella³

Resumen

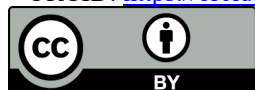
Hoy en día, las instituciones formadoras de profesionales de la salud, se enfrascan en mejorar los métodos y estilos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque didáctico profesional, en función de elevar la calidad de la formación de los estudiantes de Medicina en consonancia con las exigencias y retos que impone el proceso asistencial, docente y administrativo en las entidades laborales de salud, por lo que necesitan una concepción propia, acerca del modo, la vía a seguir para el aprendizaje acorde con lo más actualizado de la ciencia mundial. El presente artículo propone una metodología de aprendizaje profesional basado en proyectos para la formación del profesional de la carrera de Medicina en la asignatura Biología Molecular, que se basa en la integración del componente académico, con el laboral e investigativo. Se emplearon los métodos de análisis, síntesis, inducción, deducción, revisión de documentos y el sistémico. Se concluye planteando que la metodología de aprendizaje profesional basada en proyectos es un enfoque que en la actualidad contribuye a mejorar la formación del estudiante de Medicina dado a su carácter integrador e interdisciplinario.

Palabras clave: Aprendizaje, Proyecto, Biología Molecular y Medicina.

¹ Médico Especialista de Segundo Grado en Bioquímica Clínica; Magíster en Educación Médica. Profesor Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Holguín. Cuba. E-mail: escofet5555@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7046-8299>

² Doctora en Ciencias Pedagógicas; Profesora Titular. Universidad de Holguín. Cuba. E-mail: ldoce@uho.edu.cu ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1231-5160>

³ Doctora en Ciencias Pedagógicas; Profesora titular. Universidad de Holguín. Cuba. E-mail: yamila@uho.edu.cu ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3479-8308>



Abstract

Nowadays, the institutions that train health professionals are engaged in improving the methods and styles of teaching and learning from a professional didactic approach, in order to improve the quality of the training of medical students in accordance with the demands and challenges imposed by the health care, teaching and administrative process in the health work entities, so they need their own conception about the way, the path to follow for learning in accordance with the most updated of the world science. This article proposes a methodology of professional learning based on projects for the formation of the professional of the career of Medicine in the subject Molecular Biology, which is based on the integration of the academic component, with the labor and research component. The analysis, synthesis, induction, deduction, document review and systemic methods were used. It is concluded that the project-based professional learning methodology is an approach that currently contributes to improve the training of medical students due to its integrating and interdisciplinary nature.

Keywords: Learning, Project, Molecular Biology and Medicine.

Introducción

La formación del profesional de la carrera de Medicina hoy en los centros formadores se encuentra sumidos en mejorar métodos y estilos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque didáctico profesional, en función de elevar la calidad de los estudiantes para su egreso, en consonancia con las exigencias y retos que impone el proceso asistencial, docente y administrativo en las entidades de salud. Es necesaria una concepción más actualizada acerca del modo de actuación, acorde con lo más actualizado de la ciencia mundial se encuentra el aprendizaje por proyectos, en lo que la asignatura Biología Molecular es un pilar básico.

Cañizares et al. (2018) plantean que:

En el ámbito de la educación médica cubana, su propio desarrollo como ciencia de la educación depende estrechamente del desarrollo de sus didácticas particulares en los distintos ciclos de las carreras; situación a la que se debe prestar la mayor atención, porque de ella depende en última instancia la calidad de la formación médica y de los servicios prestados a la población. (p.4)

La asignatura de Biología Molecular forma parte, en el currículo actual de la carrera de Medicina, de las Ciencias Básicas Biomédicas. En el largo proceso de cambios radicales y de ajustes del currículo de estudio de la carrera ha transitado por varios nombres, de los cuales el que se utilizó por más cursos académicos fue el de Bioquímica. Durante ese período, se encontraba incluida dentro de las Ciencias Básicas. (Cardellá et al., 2019), p.12.

El proceso de surgimiento y perfeccionamiento de las Ciencias Básicas data de principios del siglo XX, con cambios en la formación de los profesionales de la salud, que continua en el presente de acuerdo a los estándares internacionales actuales e integrados con otras áreas de las Ciencias Básicas Biomédicas. (Cardellá et al., 2019) plantean que:

La Biología Molecular tiene un alto componente de vinculación entre los aspectos básicos y los clínicos, lo cual le permite dotar a los estudiantes desde el primer año de la carrera, de conocimientos imprescindibles para dar fundamento a un diagnóstico, un tratamiento o a decisiones de carácter preventivo. (p.12)

Estas razones son las que hacen necesaria la existencia de la asignatura como parte del plan de estudios E de la carrera de Medicina. Esta asignatura se caracteriza por el estudio de mecanismos complejos, que necesitan de un elevado nivel de abstracción para su comprensión por el estudiante, sin embargo, el mismo no percibe de forma adecuada la utilidad de su estudio en la práctica de la medicina, ya que su vinculación con la clínica no se encuentra de forma

explícita en el currículo formal de la asignatura, y su aplicación se estudia de forma indirecta en años superiores de la carrera, cuando ya solo quedan conocimientos residuales en el estudiante.

Los resultados en los exámenes alcanzados por los estudiantes de 1 año de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, permitió identificar la existencia de una situación problemática referida a las insuficiencias que presentan en los resultados de aprendizaje, lo cual afecta su formación profesional.

Varios autores han desarrollado investigaciones en el campo de la Educación Médica que fundamentan al proceso de formación del estudiante de Medicina desde la enseñanza - aprendizaje, en este sentido, se destacan los trabajos de Guillén (2017), Salas y Salas (2017), Miranda et al., (2019), Pupo et al., (2020), Cervantes et al., (2020), Milán et al., (2020), Villegas et al., (2020), Velázquez et al., (2021), Alonso et al., (2022), Salas et al., (2022), así como Verdecia et al., (2022).

En estas investigaciones se aportan modelos, estrategias, metodologías, dimensiones y orientaciones metodológicas dirigidas a la formación de estudiantes de Medicina desde diversas vertientes, en las cuales debido a los objetivos que han perseguido, no abordan el estudio asociado al aprendizaje de la Biología Molecular para su formación profesional.

El estudio de los trabajos de los autores citados anteriormente permitió constatar la existencia de principios, concepciones, categorías, modelos, métodos, estrategias, metodologías de aprendizaje profesional dirigido a la formación profesional inicial continua de los trabajadores, cuyos resultados han permitido constatar la existencia de mejoras en la aplicación de estos enfoques, sin embargo, se aprecia la ausencia de estudios dirigidos a la sistematización de vías y formas para concebir un aprendizaje profesional de la asignatura Biología Molecular que contribuya a la formación profesional de los estudiantes de Medicina.

Lo anterior hace pertinente la necesidad de investigar el problema científico siguiente: insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes de Medicina de la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín en la asignatura Biología Molecular, afectan su formación profesional.

El objetivo del trabajo consistió en proponer una metodología de aprendizaje por proyectos en la asignatura de Biología Molecular para la formación profesional del estudiante de Medicina.

Desarrollo

Metodología empleada en el estudio

El tipo de investigación asumido es descriptiva, con un diseño no experimental según Hernández, Fernández y Baptista (2014). Se emplearon los métodos de análisis, síntesis, inducción, deducción y la revisión de documentos para caracterizar el aprendizaje profesional basado en proyectos desde la asignatura de Biología Molecular y el sistémico para elaborar la metodología.

Algunas reflexiones teóricas

La asignatura Biología Molecular consiste en el estudio de los aspectos básicos a nivel molecular y hasta el supramolecular de las estructuras biológicas, sus componentes, organización y sus funciones biológicas, especialmente los mecanismos de la biocatálisis que hacen posible el intercambio de sustancia y energía con el medio, así como el análisis de las bases y mecanismos que garantizan su capacidad de autoperpetuarse. La asignatura tiene asignado un fondo de tiempo de 72 horas lectivas para desarrollar en diferentes formas de enseñanza.

El objetivo esencial de esta asignatura es el estudio de la estructura, las propiedades y las funciones de las moléculas que forman a los seres humanos. Esto proporciona a los estudiantes los fundamentos científicos necesarios para la actividad en las disciplinas del área clínica y

contribuye a propiciar un desempeño profesional alejado del empirismo. Como parte de la carrera de medicina la asignatura tiene un alto componente de vinculación entre los aspectos básicos y los clínicos lo cual le permite dotar a los estudiantes desde el primer año de la carrera, de conocimientos imprescindibles para dar fundamento a un diagnóstico, un tratamiento o a decisiones de carácter preventivo. Estas razones son las que hacen necesaria la existencia de la asignatura como parte del plan de estudios de la carrera.

En la asignatura se realiza el estudio de los componentes moleculares de los seres humanos, desde las moléculas más simples hasta los grandes complejos multimoleculares. En cada caso se destaca la relación entre la estructura, las propiedades y las funciones, resaltando la importancia de cada una para la célula y el organismo; y se hace siguiendo una línea temática que va de lo más simple a lo más complejo.

Así, en un primer momento se estudian las biomoléculas simples, tales como monosacáridos, aminoácidos, esteroides y ácidos grasos; se continúa con el estudio de las biomoléculas compuestas, esto es, oligosacáridos (especialmente disacáridos), oligopéptidos, nucleótidos, triacilglicéridos, fosfolípidos de glicerina y esfingolípidos; en orden de complejidad le sigue las macromoléculas, es decir, polisacáridos, proteínas y ácidos nucleicos y luego se continúa con el estudio de los complejos multimoleculares, por ejemplo, complejos multiproteínicos, lipoproteínicos y nucleoproteínicos.

También en la asignatura se estudian los procesos relacionados con el aparato genético celular que dan lugar directamente a las principales macromoléculas biológicas, y de forma indirecta a todas las biomoléculas que el organismo humano puede formar. Estos procesos se estudian con énfasis en la importancia de cada uno de ellos para la célula en particular y para el organismo en general. Se pueden emplear todas las formas de organización de la enseñanza que

aparecen en las resoluciones vigentes del Ministro de Educación Superior, pero por las características de la asignatura las más convenientes serían la conferencia, la clase taller, el seminario y las prácticas de laboratorio. De todas formas, se debe mantener invariable el fondo de tiempo de la asignatura.

Si bien se considera que los objetivos, resultados de aprendizaje que debe demostrar el estudiante de Medicina durante su formación profesional en la asignatura de Biología Molecular se corresponden a las invariantes esenciales de contenidos de la Biología Molecular, se considera que adolecen de un enfoque profesional, es decir, limitan la integración básico – clínica que a decir de Salas y Salas (2017), en el modelo formativo del médico cubano es esencial, para lograr la formación profesional del estudiante de Medicina, ya que se quedan en un plano eminentemente academicista.

Según Chi, et al., (2018) respecto a la integración básico – clínica, realizan las siguientes consideraciones:

Las ciencias básicas biomédicas (CBB) se le atribuye como función esencial en los currículos de formación de profesionales de la salud, su contribución al desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes además de aportarles contenidos esenciales que constituyen las bases biológicas de la profesión y que sirven de punto de partida para la ampliación, actualización y aplicación de contenidos de las CBB en el aprendizaje del método clínico-epidemiológico y para la autoeducación en este campo a lo largo de su vida profesional. La necesidad de la integración básico-clínica en la enseñanza-aprendizaje de las CBB en la carrera de Medicina, se corresponda con las tendencias contemporáneas de la educación médica y las transformaciones del Sistema Nacional de Salud cubano, es que se decide realizar la presente investigación con el objetivo de

elaborar un modelo de integración básico-clínica para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas biomédicas. (pp. 213-214)

Los estudiantes de Medicina emplearán más las ciencias básicas biomédicas, en específico, los contenidos aprendidos en la asignatura de Biología Molecular durante la solución de problemas de salud no solo en el ciclo clínico, sino, además, desde el ciclo de formación básica, en los diferentes niveles de actuación establecidos en el plan de estudios E de la carrera de Medicina (MINSAP, 2019).

Así de esta manera, durante la educación en el trabajo como forma de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Biología Molecular, en el ciclo de formación básica, deben aprender como los contenidos de Biología Molecular contribuyen a resolver problemas de salud asociados al medio ambiente y condiciones de vida.

Es por ello que la integración básico – clínica, constituye el eje articulador curricular del proceso de formación profesional del estudiante de Medicina durante la asignatura de Biología Molecular. De ahí que se asume como referente teórico las regularidades de carácter metodológico que fundamentan a la integración básico – clínica según Chi, et al., (2018), ellas son las siguientes:

– Relación de jerarquización entre el método clínico-epidemiológico, los problemas y la integración básico-clínica. Establece que la integración debe estar encaminada a dar solución a problemas de la futura profesión desde el contexto de las ciencias básicas utilizando elementos del método clínico-epidemiológico como eje rector del proceso.

– Relación de coordinación entre los problemas y los modos de actuación profesional y el desempeño cognitivo. Implica que el contenido, el nivel de complejidad y solución de los

problemas esté en función de un determinado nivel de desempeño cognitivo y modo de actuación profesional. (p. 219)

La integración básico-clínica para la formación profesional del estudiante de Medicina desde la asignatura de Biología Molecular debe orientarse al empleo de problemas docentes que utilicen de forma equilibrada situaciones normales y patológicas como recursos didácticos para la apropiación de los contenidos que corresponden a los objetivos y resultados esperados de dicha asignatura y para iniciar el entrenamiento de los estudiantes en la transferencia y aplicación de contenidos para la interpretación y solución de problemas de salud durante su rotación por el ciclo básico y clínico. La utilización equilibrada de situaciones normales y patológicas con fines didácticos tiene valor metodológico pues contribuye a que el estudiante aprecie el significado y sentido que tiene la asignatura Biología Molecular en su formación profesional como Médico General.

Lo anterior es posible en la medida que se sistematice un aprendizaje por proyectos.

Etimológicamente “proyecto” significa dirigido hacia; lanzado en beneficio de; representado en perspectiva, diseño de una obra o maquinaria; es una herramienta de cambio para constatar la realidad y llevarla hacia el cambio; es tomar decisiones, opciones, acciones concretas con misión institucional.

Las definiciones del proyecto según Téllez (2005) le atribuyen las siguientes características:

Permite que el estudiante descubra (en la práctica) por sí mismo (independiente) los principios que antes se les daban hechos sin que él tomara parte activa; parte de un asunto, tema o temática seleccionada por los propios estudiantes, los que a su vez deben

conocer el objetivo que se persigue y se realiza en condiciones reales donde ocurren los fenómenos que se estudian. (p.56)

Estos argumentos permiten reconocer la necesidad de utilizar el proyecto como una alternativa que permita favorecer el aprendizaje de los estudiantes de Medicina en la asignatura Biología Molecular. Según Valera y Téllez (2019) “a través del proyecto profesional (...) se logra la socialización del aprendizaje individual de los estudiantes, y se establece la relación teoría-práctica en la solución de problemas profesionales.” (p.208)

El proyecto en la literatura es visto como método y forma de organización, desde nuestra experiencia como docente y luego de haber consultado investigaciones al respecto, se asume que el proyecto constituye una forma de organización del proceso de enseñanza – aprendizaje dirigido a la formación profesional del estudiante de Medicina desde la asignatura Biología Molecular, debido a los siguientes argumentos:

- Toma en consideración la dimensión espacial y temporal en la que transcurre su ejecución.
- Tiene en cuenta los recursos materiales y humanos requeridos para su realización
- Integra un conjunto de tareas profesionales requeridas para su ejecución en una relación espacio – temporal definida.

Para Alonso, et al., (2019) los proyectos se definen como:

La forma de organización de la docencia y el entrenamiento laboral que realiza el estudiante en períodos alternos por ciclos formativos. Ello a través de la realización de tareas interrelacionadas entre sí en una relación espacio – temporal definida y con el uso de recursos materiales (equipamientos, dispositivos, herramientas, instrumentos, insumos, las TICs) y humanos (docentes, tutores y especialistas) requeridos. (p.17)

Se asume de Alonso et al., (2022) que el proyecto formativo profesional se interpreta como:

La forma de organización del proceso de enseñanza – aprendizaje en la cual se produce la transmisión y apropiación del contenido de la profesión mediante la vinculación de la docencia con la inserción laboral y la investigación en períodos alternos por ciclos formativos, sobre la base de la realización de tareas profesionales en una relación espacio – temporal definida con la ayuda de recursos materiales y humanos, dirigidos a lograr su formación profesional. (p. 305)

Consecuente con este concepto, el autor de la presente investigación, asume que el proyecto es la forma de organización del proceso de formación profesional de la carrera de Medicina desde la asignatura Biología Molecular, mediante el cual el estudiante se apropia y aplica los contenidos mediante la realización de tareas en una dinámica de combinación de las tipologías de clases (conferencias, clases prácticas, seminarios, talleres) y de educación en el trabajo (guardia, pase de visita, consulta, actividad en el terreno, pesquisas, entre otras), basada en la integración básico – clínica y con el uso de recursos materiales y humanos requeridos para su realización. Sobre la base de estos elementos se presenta la metodología

Propuesta de la metodología

Los investigadores Alonso et al., (2019) apuntan que:

Una de las tipologías de contribuciones a la teoría en el área de Ciencias Pedagógicas, lo constituyen las metodologías, quienes se consideran tipos de resultados científicos que se obtienen en las investigaciones asociadas a tesis de maestría y de doctorado. (p.231)

Se asume según Alonso et al., (2019) que la metodología es:

Un conjunto de acciones interrelacionadas entre sí en fases y/o etapas, direccionadas desde lo teórico por un método o conjunto de ellos y fundamentadas mediante una concepción, principios, sistema de categorías, leyes, relaciones, regularidades y/o premisas asociadas al objeto y campo de la investigación, así como al objetivo que en ella se persigue. (p.231)

Siendo consecuentes con este criterio, se interpreta que la metodología que se aporta en la investigación es un conjunto de acciones interrelacionadas entre sí dirigidas a la enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Biología Molecular para la formación profesional del estudiante de Medicina, direccionadas desde lo teórico por un método o conjunto de ellos fundamentados en el modelo formativo del médico cubano.

Los criterios asumidos se tuvieron en cuenta a la hora de elaborar la metodología que se aporta en la presente investigación, porque ofrecen una orientación y direccionalidad para su elaboración.

En este sentido, Alonso et al., (2019) plantean que en el aparato teórico: “se incluyen definiciones, leyes, principios, enfoques, modelos y/o concepciones, sistema de categorías, relaciones, regularidades, premisas, método o conjunto de ellos que fundamentan a la metodología”. (p.236) por otra parte, en el apartado instrumental:

Se incluyen las acciones interrelacionadas entre sí que direccionadas por los procedimientos del método o conjunto de ellos establecidos en el aparato teórico cognitivo, permitan su aplicación en la práctica pedagógica contextualizada con flexibilidad y adaptabilidad al contexto hacia el cual va dirigida. (p.236)

De este criterio se interpreta que la metodología debe estar conformada por un componente teórico - cognitivo en el cual se expresan las categorías, conceptos, dimensiones,

principios y enfoques, asumidos como parte del marco teórico referencial en el capítulo 1. Un aspecto interesante lo constituye que el mismo debe estar integrado por un método o conjunto de ellos que dirija al aparato instrumental.

Por otra parte, el componente instrumental expresa las acciones que direccionarán al proceso, sobre las de la fundamentación que ofrece el componente teórico - cognitivo. A continuación, se proponen de manera preliminar las acciones a realizar siguientes:

Acción 1. Diagnosticar al estudiante

Esta acción va dirigida al diagnóstico del estudiante, se debe partir de tener en cuenta las necesidades y potencialidades formativas de los estudiantes de Medicina, teniendo en cuenta su caracterización psicopedagógica, así como la delimitación de su zona de desarrollo potencial, para sobre esa base poder concebir el proceso de aprendizaje basado en proyectos en la asignatura de Biología Molecular. Los docentes según su creatividad y estilo personal decidirán las acciones de diagnóstico a realizar teniendo en cuenta lo anteriormente planteado.

Acción 2. Caracterizar los recursos materiales (aula virtual de salud, dispositivos móviles) y humanos existentes en el contexto

Se debe caracterizar los recursos materiales que posee el contexto formativo (universitario y entidades de salud pública) desde donde se desarrollarán los proyectos, en este sentido se deben precisar la existencia de cuadernos, libros de texto, software educativo, videos, sistemas de aplicaciones, celulares inteligentes, tablets, medios de la producción y los servicios, equipamientos e insumos requeridos para la ejecución exitosa del proyecto. Por otra parte, se deberán caracterizar además los recursos humanos implicados en la realización del proyecto, es decir, la preparación de los docentes de Biología Molecular, familiares, miembros de la comunidad, tutores y especialistas de la producción y los servicios.

Acción 3. Diseñar los proyectos según sus componentes

Se procederá a diseñar los proyectos a realizar por los estudiantes por unidades de estudio del programa de Biología Molecular formativos que se vayan a aplicar teniendo en cuenta los componentes siguientes:

- Tema del proyecto
- Planteamiento del problema
- Objetivo del proyecto
- Sistema de tareas de aprendizaje a realizar por los estudiantes que vinculen el contenido de la Biología Molecular con la Educación en el Trabajo y la investigación.
- Precisión de los recursos humanos y materiales requeridos para la realización del proyecto (videos, mapas conceptuales, software, láminas, entre otros)

Acción 4. Ejecutar los proyectos de aprendizaje diseñados

Se recomienda emplear métodos que propicien un aprendizaje en el estudiante basados en el enfoque problémico, privilegiándolo por encima del tradicional. En este sentido, el docente deberá:

- Orientar preguntas problémicas o situaciones problémicas de aprendizaje de la Biología Molecular donde se vea la vinculación de sus contenidos con la educación en el trabajo que realizan los estudiantes de Medicina.
- Diseñar tareas de aprendizaje que guían al estudiante a identificar el problema, determinar la vía de solución y resolverlo.
- Orientar las tareas de aprendizaje propiciando el trabajo independiente en equipos o de manera individual.

- Propiciar debates e intercambios de experiencias mediante la socialización con sus estudiantes respecto al problema identificado, las vías de solución ofrecidas y las propias soluciones ofrecidas por los estudiantes.

- Evaluar sus resultados mediante la autoevaluación y coevaluación

- Los estudiantes deberán:

- Comprender la situación problémica o pregunta problémica planteada en los proyectos.

- Identificar el problema y sus causas

- Generar alternativas innovadoras de solución

- Fundamentar la propuesta de dichas alternativas mediante un razonar reflexivo – argumentativo y lógico – interpretativo, desde el significado y sentido que tiene el contenido de la Biología Molecular que aprende en el proyecto en los métodos clínicos, epidemiológicos e investigativos que emplea en la educación en el trabajo.

- Trabajar en equipos y desarrollar la capacidad de emprendimiento, trabajo en equipos, liderazgo y ser creativo.

- Utilizar la informática (los videos que le presenta el docente) y métodos investigativos.

- Intercambiar y debatir con el profesor la solución del problema planteado en la tarea de aprendizaje según la vía encontrada por él.

Se autoevalúa y evalúa a su vez a sus compañeros según los aciertos y desaciertos identificados en la solución de la tarea de aprendizaje. Por otra parte, el docente no debe perder de vista en la aplicación de estos procedimientos sugeridos para la implementación de los

proyectos que realizarán sus estudiantes en las clases o fuera del aula, el tratamiento a la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador.

Sistematizar el aprendizaje profesional basado en proyectos mediante la asignatura Biología Molecular implica en primer lugar tener en cuenta la cantidad de unidades del programa y sobre esa base se determinan la cantidad de proyectos a realizar, teniendo en cuenta la estructura didáctica sugerida en la acción 4.

Una vez diseñadas las tareas de aprendizaje que conforman el proyecto que constituyen su célula básica fundamental, cada una de ellas se debatirán y socializarán durante el turno de clases, es decir, si la unidad tiene cuatro clases, en cada una se van presentado por los estudiantes, los resultados de cada tarea, ejemplo la tarea 1 en la clase 1, la tarea 2 en la clase 2 y así sucesivamente, de manera que el estudiante pueda vincular el contenido que aprende durante la docencia con la educación en el trabajo e investigación.

Acción 5. Aplicar los videos didácticos como medio de aprendizaje

Los videos didácticos realizados comprenden los contenidos correspondientes a las conferencias de la asignatura. Se encuentran disponibles en la plataforma del aula virtual y también se les entregan a los estudiantes jefes de grupos para que los hagan llegar al resto de los estudiantes. Hay otros videos, que son complementarios y explican contenidos específicos, como en el caso de las prácticas de laboratorio. Los videos se encuentran disponibles antes de las actividades de conferencias, y permiten la explicación de fenómenos complejos, de difícil representación, por medio de animaciones y están confeccionados para facilitar su uso en televisores y dispositivos móviles, como los teléfonos, de forma que sean asequibles a todos los estudiantes.

Acción 6. Evaluar el resultado del aprendizaje que alcanzan los estudiantes en los proyectos

En la evaluación se deben precisar cómo se logran transformaciones en los conocimientos, habilidades, así como en las cualidades, los valores que caracterizan al contenido de la Biología Molecular en los estudiantes durante la realización de los proyectos. El docente deberá establecer los indicadores cualitativos y cuantitativos para la evaluación según el sistema de evaluación establecido para un determinado programa de estudio, dedicar el último turno de cada unidad para el acto evaluativo, teniendo en cuenta la función instructiva y educativa de dicho proceso, así como estimular la autoevaluación y coevaluación estudiantil. A continuación, se muestra un ejemplo de la aplicación de la metodología

Ejemplo de un proyecto para la formación profesional de los estudiantes de Medicina basada en proyectos desde la asignatura Molecular

Problema de salud dominante 82: Diabetes mellitus

Unidad 4: Componentes multimoleculares

Total de horas: 5 h

Objetivo: Explicar el coma hiperosmolar que se presenta como una de las complicaciones de la Diabetes Mellitus, mediante las características estructurales y funcionales de las membranas biológicas que las define como componentes multimoleculares.

Sistema de contenidos en vínculo con la disciplina medicina general (enfoque profesional).

4.1 Características generales de los complejos multimoleculares.

Las proteínas como componentes fundamentales de los complejos multimoleculares.

Papel de las interacciones débiles en la formación de esos complejos.

4.2 Los complejos de lípidos y proteínas.

Estructura y funciones generales. Interacción de los lípidos y las proteínas. Las membranas biológicas. Componentes de las membranas: proteínas, lípidos y glúcidos. Acuaporinas: estructura y función, tipo. Proteínas transportadoras: estructura y función. Receptores de membranas, que contribuya al desarrollo de la responsabilidad, ética médica, laboriosidad y trabajo en equipos en el estudiante.

Base orientadora que se le da al estudiante por ser de primer en vínculo con la disciplina Medicina General

Mecanismo:

– Una de las funciones de la insulina es permitir a la proteína transportadora de la glucosa incorporarse a la membrana plasmática, lo que permite la entrada de glucosa a las células. La insuficiente disponibilidad de insulina provoca que la glucosa se mantenga en la sangre, ya que no puede entrar a las células.

– La insulina ejerce su acción mediante su unión con un receptor de membrana específico

– Cuando alcanza concentraciones superiores de 600 mg/dL (33,3 mmol/L), aumenta considerablemente.

– La osmolaridad normal es 280-295 mOsm/Kg.






– Cuando rebasa 320 mosm/L se producen síntomas y al llegar a 350 mosm/L el paciente cae en coma.

– La forma en que la concentración de glucosa en sangre participa en la determinación de la osmolaridad se calcula por la fórmula: $2(\text{Na} + \text{K}) + \text{glucemia (mg/dL)}/18 + \text{urea (mg/dL)}/2,8$

- El aumento de la osmolaridad en la sangre provoca la salida de agua de los tejidos hacia la sangre, lo que deshidrata los tejidos. El más afectado es el cerebro, porque se afectan sus concentraciones iónicas que le permiten generar los potenciales eléctricos.
- Por lógica se puede deducir que para contrarrestar esta complicación se debe:
 - Administrar insulina, que permite la entrada de glucosa en las células y disminuye su concentración en sangre.
 - Administrar líquidos para:
 - Restituir volumen, ya que la glucosa en exceso se excreta por la orina
 - Disminuir la osmolaridad de la sangre (a veces se necesitan hasta 18 litros de soluciones hipotónicas)
 - Administrar K (potasio), por el hecho de que la entrada de glucosa a las células se acompaña de entrada de potasio, que se extrae de la sangre
 - El paso de agua a través de las membranas se efectúa muy rápidamente ya que se realiza a través de las acuaporinas.
 - Glucemia muy elevada con valores por encima de 600 mg/dL (33,3 mmol/L).
 - Osmolaridad: por encima de 320 mosm/L, si llega a más de 350, el paciente cae en coma. Se mide mediante el osmómetro o se calcula mediante la fórmula:
 - $\text{Osmolaridad} = 2 (\text{Na} + \text{K}) + \text{glucemia (mg/dL)}/18 + \text{urea (mg/dL)}/2,8$
 - Glucosa y cuerpos cetónicos en orina: Benedict rojo ladrillo (porque la glucosa se excreta a través de la orina cuando hay mayor concentración que la capacidad del riñón para reabsorberla), Imbert negativo o débilmente positivo (no hay aumento importante de los cuerpos cetónicos en sangre, que cuando aumentan, se excretan a través de la orina).

Tabla 1.

Cronograma de desarrollo del proyecto (sistematizado de la investigación de cintero, 2023)

o.	  <p>Sistema de tareas de aprendizaje de la Biología Molecular con enfoque didáctico profesional</p>	 <p>Modalidad presencial</p>	 <p>Recurso educativo (Modalidad virtual)</p>	 <p>Tiempo Estimado</p>
	<p>Caracterizar los componentes multimoleculares de las membranas biológicas según estructura y función</p>	<p>Conferencia</p>	<p>Chats (aula virtual de salud) Dispositivos móviles Cápsula educativa: video sobre componentes multimoleculares</p>	<p>1</p>
	<p>Valorar los mecanismos de pasos de sustancias a través de las membranas y su influencia en el coma hiperosmolar</p>	<p>Seminario</p>	<p>Foro-Debate en aula virtual de salud Dispositivos móviles</p>	<p>1</p>
	<p>Investigar acerca de las siguientes interrogantes científicas: a) ¿Cómo el coma hiperosmolar se presenta como una de las complicaciones de la Diabetes Mellitus, mediante las características estructurales y funcionales de las membranas biológicas que las define como componentes multimoleculares? b) ¿Cómo prevenir el coma hiperosmolar en pacientes con Diabetes Mellitus?</p>	<p>Educación en el trabajo en la Atención Primaria de Salud</p>	<p>Foro-debate aula virtual de salud Tareas on-line Whatsapp</p>	<p>2</p>
	<p>Explicar el coma hiperosmolar que se presenta como una de las complicaciones de la Diabetes Mellitus, mediante las características estructurales y funcionales de las</p>	<p>Taller</p>	<p>Chats Whatsapp Tarea on-line en el aula virtual de salud</p>	<p>1</p>

	membranas biológicas			
	Total de horas			5 h

En este ejemplo se sistematiza una enseñanza – aprendizaje profesional por proyectos en la unidad 4 del programa de la asignatura Biología Molecular para la formación profesional del estudiante de Medicina. La tarea profesional 1 y 2 se desarrollan el componente académico, mediante una conferencia y un seminario como forma de organización de la docencia médica mediante la exposición problémica, la búsqueda parcial heurística y el trabajo independiente, combinada con la tecnología digital, es decir, con la enseñanza virtual mediante el aula virtual de salud y el uso de dispositivos móviles.

El estudiante procede a caracterizar los componentes multimoleculares de las membranas biológicas según estructura y función en la conferencia y se apoyan de un chat en el aula virtual de salud mediante la observación, debate y discusión de un video contenido en una cápsula educativa denominado: componentes multimoleculares.

Posteriormente, la tarea 3, en vínculo con la disciplina Medicina General (componente laboral) en la educación en el trabajo que realizan en la Atención Primaria en Salud, desarrollan un proceso de investigación formativa (ya que están en primer año) en la que aplican los métodos de observación directa en el terreno, la revisión de documentos (consulta de la literatura científica sobre el tema), así como la entrevista al tutor y a pacientes para resolver las interrogantes científicas formuladas, con ello se le logra el enfoque didáctico profesional de la enseñanza de estos contenidos, ya que se vincula con el componente académico, laboral e investigativo, y se desarrolla desde el inciso b) de la interrogante científica, la función docente – educativa desde el trabajo de prevención de la salud.

Finalmente, en la tarea 4 realizan un taller en el componente académico dirigido al objetivo del proyecto mediante el diálogo problémico y la exposición problémica profesional de la tarea 3 a partir de las experiencias profesionales logradas por el estudiante en la educación en el trabajo.

Como se aprecia la metodología que se aporta fundamenta una nueva vía, dinámica de enseñar Biología Molecular basada en proyectos para la formación profesional del estudiante de Medicina

Conclusiones

A partir de los aspectos presentados en el trabajo, se arriban a las siguientes conclusiones:

1. La formación profesional del estudiante de Medicina desde la asignatura Biología Molecular se fundamenta en el aprendizaje por proyectos basado en la integración básico – clínica que vinculen el componente académico, laboral e investigativo.
2. Existen insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes de Medicina en la asignatura de Biología Molecular, lo cual afecta su formación profesional como médicos generales, provocado por la ausencia de metodologías dirigidas al tratamiento al aprendizaje profesional basado en proyectos.
3. La metodología que se aporta como resultado científico fundamenta una nueva dinámica de aprendizaje de la asignatura de Biología Molecular basada en proyectos sustentados en la integración básico – clínica desde la integración entre lo académico, con lo laboral e investigativo.

Referencias

- Alonso, L. A., Cruz, M. A. y Aguilar, V. (2022). La formación profesional de los estudiantes universitarios a través de las aulas invertidas. *Revista Mendive* 20(2). 422-436
<https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2781>
- Alonso, L. A., Cruz, M. A. y Ronquillo, L. E. (2022). *Enseñanza – aprendizaje profesional para formar trabajadores competentes*. Editorial Libro Mundo, Manta, Ecuador.
<https://editoriallibromundo.wordpress.com/editorial-libro-mundo/colecciones/educacion-contemporanea/ensenanza-aprendizaje-profesional-para-formar-trabajadores-competentes/>
- Alonso, L. A.; Larrea, J. J.; Bazurto, J. A.; Vera, E. & Macías, A. (2019). Propuesta metodológica para la formación de competencias profesionales de estudiantes en nivel medio Mecánica Industrial, caso de estudio. *Revista Espacios*, 40(29).
<https://www.revistaespacios.com/a19v40n29/19402916.html>
- Alonso, L. A., Leyva, P. A. y Mendoza, L. L. (2019). La metodología como resultado científico: alternativa para su diseño en el área de ciencias pedagógicas. *Revista Opuntia Brava*, 11(Especial 2), 231-247.
- Cañizares Luna, O, Sarasa Muñoz, N. y Morales Molina, X. (2018). *Didáctica de las Ciencias Básicas Biomédicas. Un enfoque diferente*. — Editorial Ciencias Médicas, La Habana.
- Cardellá Rosales LL, Hernández Fernández RA, Ortíz Rodríguez F, Gómez Álvarez AM, Rodríguez Cabrera I. (2019) *Programa de la asignatura Biología Molecular. Plan E*. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.
- Cervantes, A. B., Cruz, M., Cintero, A. y Escaris, L. (2020). La superación del graduado de medicina en aspectos relacionados con la medicina natural y tradicional. *Actualidad y*

- perspectivas. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 8(2), 220-233.
<https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3262/2009>
- Chi Maimó, A., Hernández González, Y., & Difour Milanés, J. (2018). Modelo de integración básico-clínica para las ciencias básicas biomédicas. *Medimay*, 25(3), 214-222.
<http://revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/1280/1587>
- Guillén, G. (2017). La formación pediátrica del estudiante de la carrera de Medicina. [Tesis de doctorado], Universidad de Holguín. <http://repositorio.uho.edu.cu/jspui/handle/uho/2414>
- Hernández, Y., Hernández, V.J., Batista, E y Tejeda, E. (2017) ¿Chi cuadrado o Ji cuadrado?. *Revista Mediacentro Electrón* 21(4) pp. 294-296.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432017000400001
- Milán, D., García, M., Cabrera, C., Hernández, Y., Rodríguez, Y, Miralles, E. (2020). Perspectiva de profesores y estudiantes de Medicina sobre la implementación de las estrategias curriculares. *Revista de Educación Médica Superior* 34(3).
<http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2111>
- Ministerio de Salud Pública. (MINSAP). (2019). Modelo del profesional para la formación de médicos. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.
- Miranda, D., Prieto, R., Tosar, M. A., Sánchez, M. E., Ruisanchez, I. y Tamayo, A. (2019). Referentes teóricos para la preparación pedagógica de los tutores de la carrera de Medicina. *Revista de Educación Médica Superior* 33(2).
<http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1497>
- Pupo, A., Verdecia, O. y Ramon, J. E. (2020). Metodología para la educación médica de los estudiantes de Medicina durante la rotación por Urología. *Formación y Calidad Educativa* 8(2) <http://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3250>

- Salas, R. y Salas, A. (2017). *Modelo de formación del médico cubano. Bases teóricas y metodológicas*. Editorial: Ecimed. Ciencias Médicas, La Habana, Cuba.
- Salas, R., Salas, L. y Salas, A. (2022). *Las competencias y la educación médica cubana*. Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2022. <http://www.bvscuba.sld.cu/libro/las-competencias-y-la-educacion-medica-cubana>
- Téllez Lazo, L. (2005). Modelo didáctico del proyecto como forma de organización de la práctica preprofesional del técnico medio en electricidad. Tesis de doctorado.
- Valera, L. y Téllez, L. (2019). El proyecto profesional como forma de organización de la disciplina principal integradora de la carrera Licenciatura en Contabilidad y Finanzas. *Revista Opuntia Brava*, 8(11). <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/678>
- Velázquez, V. A., Alonso, L. A., Leyva, P. A., Velázquez, G. A. y González, R. M. (2021). La formación laboral del residente en Bioestadística para la prevención de la COVID-19. *Revista Educación Médica Superior*, 35 (Suplemento Especial Covid:e2796).
- Verdecia Ramírez, M., Alonso Betancourt, L.A., Mendoza Tauler, L.L., Aguilar Hernández, V. (2022). Estrategia didáctica para la evaluación de competencias laborales en los estudiantes de Medicina. *Revista Mendive*, 20(3). 1003-1021. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3009>
- Villegas, C., Hamui, A. y Vives, T. (2020). Modelo de rol, experiencias y capacidades comunicativas en estudiantes de Medicina. *Revista de Educación Médica Superior* 34 (2). <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1875>