



Centro de Estudios de la Didáctica y Dirección de la Educación Superior

**PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA PARA LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA
EN EL CICLO BÁSICO DE LA CARRERA DE MEDICINA**

**Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias
Pedagógicas**

JOSÉ ADOLFO GONZÁLEZ ZAMBRANO

Cienfuegos

2018



Centro de Estudios de la Didáctica y Dirección de la Educación Superior

**PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA PARA LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA
EN EL CICLO BÁSICO DE LA CARRERA DE MEDICINA**

Autor: MSc. JOSÉ ADOLFO GONZÁLEZ ZAMBRANO

Tutora: Prof. Tit., Lic. Miriam Iglesias León, MSc., Dr. C.

Cienfuegos

2018

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios, al Dios del amor, al Dios de la bondad, no al de la conveniencia, al que supo transformar mi debilidad en fortaleza y al que sé que encontraré a mi lado arrullándome en el último suspiro de mi existencia.

Agradezco de corazón a mi familia González Zambrano y toda su generación que fueron pilares fundamentales de mi existencia, así como también a la familia Escobar Zambrano y familia León González. Un agradecimiento especial a quienes con sus palabras y actos me daban el aliento necesario para seguir adelante: Adelfo, Sebastián, Adelfito, María Victoria, Marisol y Jorge, María Mercedes, Alexandra, mis hermanos y mis verdaderos amigos.

A mi tutora Dra. Miriam Iglesias León, mujer maravillosa y talentosa que supo guiarme para la culminación de esta obra siendo siempre para mí un ejemplo de sabiduría.

Al Director del centro de estudios: CEDDES, Dr. Blas Yoel y a su secretaria mi amiga Marila por su apoyo incondicional para la culminación de este doctorado y a sus profesores, Dra. Luisa Baute, Dra. María Pérez, Dr. Adrián Abreus, Dr. Raúl Alpizar, Dra. Gisela Bravo y MSc. Ana Vásquez. Agradezco al Dr. Manolo Cortés, mi gran amigo por su apoyo incondicional en los datos estadísticos de esta obra.

Mi gratitud eterna e inolvidable a la Dra. Ania Carballosa y esposo, así como también a la Dra. Silvia Vásquez y su esposo demostrándome su amistad incondicional y su apoyo en todo momento.

Y por último no podría olvidarme, agradezco con sonrisas y lágrimas a esta linda ciudad que me acogió durante tantos años y de la cual me llevo recuerdos imborrables y maravillosos... ¡GRACIAS CIENFUEGOS!

DEDICATORIA

Hace 36 años al graduarme como Médico Cirujano le dediqué mi primer título a una persona que me ha querido de verdad, que me ha amado con paciencia y que en algún momento rugió como león cuando le hacían daño a esa célula que se formó de segundo en segundo en su vientre, pero lo que nunca me imaginé es que la gratitud de Dios sería tan maravillosa y su tiempo tan perfecto al dármele 90 años de vida... Es para ti madre querida, es para usted señora Luz Divina Zambrano Cedeño, viuda de González que le dedico el más importante de mis logros el cual me pareció muchas veces imposible obtenerlo y que tan solo con vuestras oraciones pudieron lograrse y cuyo valor verdadero reposará por siempre en un pasado.

Es para ti madre querida que te dedico este triunfo y junto a ti quiero que lo compartas con una persona que a pesar de decirle que he hecho siempre las cosas a mi manera fue mi espejo y al mismo tiempo mi sombra; mi espejo porque ha sabido decirme las verdades que quizás nunca quise escuchar y mi sombra porque la sentía siempre a mi lado en los momentos más duros de mi existencia sosteniéndome para no llegar al piso, aquel piso preparado por la ingratitud, ingratitud de quienes mutaron al amor a su conveniencia.

Es para ti hermana querida Dra. Carmen del Pilar González Zambrano de Hinojosa a quien también le dedico este triunfo y que lo compartas con nuestra querida madre porque así mi corazón lo siente y quizás siendo el último de mis logros sirvan de referente para todos los que en bien me recuerden.

Gracias de todo corazón madre y hermana mía por haber estado en mi tiempo, en mis sentimientos y en mi vida toda... ¡Gracias!

SÍNTESIS

El presente trabajo de investigación aborda la interdisciplinariedad en la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina, específicamente en su interrelación con las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología. Se responde al problema de la insuficiente interrelación del contenido de la asignatura Bioquímica con el contenido de las asignaturas Biología, Biofísica y Fisiología en el ciclo básico de la carrera de Medicina, corroborado a partir de la experiencia del autor de la tesis y un diagnóstico realizado en el contexto de la carrera de Medicina en Ecuador. El objetivo es elaborar una propuesta interdisciplinaria del contenido de la Bioquímica para contribuir a la interrelación de las asignaturas en el ciclo básico de la carrera de Medicina. Se utilizaron métodos teóricos y empíricos, dentro de estos últimos se pueden mencionar la revisión de documentos, la encuesta a alumnos y profesores, consultas a especialistas y el método de criterio de expertos. Como resultado de la utilización de los diferentes grupos de métodos se obtuvo la contribución teórica de la investigación: La concepción interdisciplinaria en la asignatura de Bioquímica mediante la definición del sistema de contenidos y su interrelación con las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología en el ciclo básico de la carrera de Medicina y el aporte práctico que está dado por la propuesta interdisciplinaria organizada por etapas, que posibilita la interrelación del contenido de la asignatura de Bioquímica con las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología del ciclo básico de la carrera de Medicina lo que influirá favorablemente y mejorará el proceso de enseñanza aprendizaje en la solución de los problemas profesionales desde el ciclo básico de la carrera de Medicina y su aplicación se desarrolló en la Universidad de Guayaquil, Ecuador.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN EL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA EN EL CICLO BÁSICO EN LA CARRERA DE MEDICINA.	11
1.1 Análisis de la interdisciplinariedad en la carrera de Medicina en el contexto internacional y nacional	12
1.2 La interdisciplinariedad como vía para la interrelación de las asignaturas en el ciclo básico de la carrera de Medicina.	18
1.3 El ciclo básico en la carrera de Medicina.	25
1.4 El contenido: conocimientos, habilidades y valores para la interrelación de las asignaturas de Bioquímica, Biología, Biofísica y Fisiología en el ciclo básico de la carrera de Medicina	30
1.4.1 La línea directriz y el eje integrador.	34
1.4.2 Nodos interdisciplinarios	37
1.5 Concepción interdisciplinaria en el contenido de la asignatura de Bioquímica y su relación con las asignaturas Biología, Biofísica y Fisiología del ciclo básico de la carrera de Medicina	42
1.6 Conclusiones	52
CAPÍTULO 2. PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA PARA LA ASIGNATURA BIOQUÍMICA EN EL CICLO BÁSICO DE LA CARRERA DE MEDICINA.	54
2.1. Caracterización de la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.	54
2.2. Fundamentos filosóficos, psicológicos, didácticos, pedagógicos y sociológicos sobre la propuesta curricular interdisciplinaria en la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.	59

2.3. Propuesta interdisciplinaria para la asignatura Bioquímica y su interrelación con las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología en el ciclo básico de la carrera de Medicina.	65
2.4 Planteamiento de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina	72
2.5 Planteamiento de las etapas de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de bioquímica del ciclo básico de la carrera de Medicina.	75
.....	75
2.5.1. Primera etapa: organización de la interrelación del eje interdisciplinario de la asignatura de Bioquímica del ciclo básico de la carrera de Medicina.....	75
2.5.2. Segunda etapa: determinación del nodo interdisciplinario de Biología, Biofísica y Fisiología según el eje interdisciplinario de la asignatura de Bioquímica.	76
2.5.3. Tercera etapa: estructuración del contenido del eje interdisciplinario en la asignatura de Bioquímica.	77
2.5.4 Planteamiento del programa de la propuesta interdisciplinaria de la asignatura de Bioquímica.....	78
2.6 Consideraciones metodológicas para la implementación de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina	79
2.7 Conclusiones.	82
CAPITULO 3.- VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA PARA LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA EN EL CICLO BÁSICO DE LA CARRERA DE MEDICINA.....	83
3.1 Validación de la propuesta por el método Delphi.....	84
3.2 Aplicación de las etapas de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.	91

3.3 Resultados de la aplicación del programa de Bioquímica con los contenidos integrados de Biología, Biofísica y Fisiología en el 3er semestre del ciclo básico de la carrera de Medicina de la Universidad de Guayaquil.....	109
3.3.1 Tendencias obtenidas en la aplicación de la propuesta interdisciplinaria en la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.	112
Conclusiones.....	115
Recomendaciones.....	116

INTRODUCCIÓN

El proceso de formación que se desarrolla hoy en las universidades del mundo, incluidas las ecuatorianas, demanda la búsqueda de vías y propuestas que permitan perfeccionar el proceso docente - educativo. El constante acercamiento, interacción e integración entre las asignaturas en la carrera de Medicina constituye una tendencia objetiva debido a la madurez del desarrollo científico alcanzado en la actualidad, por lo que la asunción de concepciones interdisciplinarias en las investigaciones educativas deviene en una necesidad contemporánea, al estudiarse problemas complejos que no admitan una visión solamente disciplinar (Torres, 2011).

La interdisciplinariedad ha significado la construcción de un nuevo paradigma para la ciencia, como conocimiento, ha contribuido al surgimiento de un nuevo proyecto de educación. Lo que ha traído un número importante de investigaciones sobre la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje desde esta perspectiva, la cual favorece el incremento de la calidad de la formación del estudiante. Entre los autores consultados están: Álvarez (1999), Perera (2000), Addine (2004), Fiallo J. (2012), Mingui (2006), Ayala (2008) y otros.

En el año 2004 la mayoría de las escuelas de Medicina en países como Japón, Taiwán, algunos del Oriente Medio y el Asia Meridional habían ya centralizado el currículo en un comité ejecutivo para apoyar el desarrollo de los programas de enseñanza – aprendizaje, tanto para estudiantes como para profesores. De igual forma universidades españolas utilizan esta estructura curricular que apenas reflejan los cambios de la práctica clínica ocurridos durante las últimas décadas del siglo XX. Lobato (2007).

En EE.UU., Reino Unido, Canadá y Australia, han experimentado importantes modificaciones en el currículum clásico, porque con el que se enseñaba al estudiante los principios de las ciencias biomédicas básicas antes de acceder a las materias clínicas, en la actualidad ha sido modificado sustancialmente o sustituido por otros que han incorporado nuevas metodologías y concepciones. Flexner A. (1910)

En Argentina existen prácticas sobre las relaciones interdisciplinarias en la enseñanza de la Medicina, a partir de experiencias desarrollada en el sistema de postgrado en el Hospital Municipal “Diego E. Thompson” de General San Martín. Kremer (1998). La interdisciplinariedad no puede ser resultado de la actividad espontánea, aislada y ocasional, sino una de las bases de una concepción pedagógica centrada en el sujeto, meditada, instrumentada y ejecutada, con enfoque sistémico, por el colectivo pedagógico. La intervención del colectivo no debe limitarse a la relación entre los conocimientos, sino abarcar toda la labor educativa, basada en la propia actuación profesional, la motivación y el ejemplo de los profesores y directivos, Perera Cumerna (2000)

En América Latina, países como Cuba, a partir de 1984, sostienen un trabajo interdisciplinario en la formación integral de sus profesionales que trasciende al resto de los países del área. Desde el año 2000 hasta la fecha los autores cubanos son los que más han desarrollado la interdisciplinariedad en el campo de la Medicina, asimismo se evidencian enfoques interdisciplinarios en México, a partir de la década de los 70 con la creación de las llamadas “Unidades profesionales interdisciplinarias” con una estructura departamental. Álvarez Pérez (2004)

Asimismo, en Chile se han trazado varias estrategias y combinaciones metodológicas educacionales que reorientan los cursos destinados a aportar conocimientos con carácter eminentemente interdisciplinarios. Uno de los objetivos de la Facultad de Medicina inserto en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) es incrementar la formación de profesionales con énfasis en la atención primaria y consideran para ello una enseñanza integral e interdisciplinaria que involucre la participación de todas las carreras del campo de la salud. Universidad de Chile (2006).

En Brasil, por ejemplo, las Directrices Curriculares para el pregrado en Medicina, fueron aprobadas por el Colegio Brasileño de Medicina y por el Ministerio de Educación que en 2001 legitimaron las bases para la actual formación médica orientada a la adquisición de conocimientos humanistas, con la perspectiva de la integralidad. Novaes (2010).

En Argentina, se describe el trabajo de grupos planificadores interdisciplinarios en el diseño de las unidades de aprendizaje, se busca un intercambio intraáreas e interáreas para superar barreras históricas entre las disciplinas y encontrar un lenguaje común. Gragno, García, & Del Valle (2012)

En países como Colombia, desde la fundación de la Escuela Colombiana de Medicina aprobada por el Ministerio de Educación en 1977, el modelo Bio-psico-social y cultural ha sido el pilar filosófico para la formación de los estudiantes de Medicina, estableciendo una buena relación médico-paciente, con capacidad de un trabajo interdisciplinario López (2013).

En el artículo de Bih Show L. (2017) desarrollado en la Universidad de Chang Gung se valora la necesidad de la interdisciplinariedad con el propósito de que los

estudiantes de Medicina obtengan una base más sólida y una conexión entre las ciencias básicas que favorezca una generación más exitosa de futuros médicos. Para lograr esto, los profesores necesitan dedicar más tiempo a las ciencias básicas y crear un trabajo de curso más integrado e interdisciplinario en función de una base estable sobre la cual construir cursos adicionales.

En relación con la aplicación de la interdisciplinariedad en Cuba, la tesis doctoral de Morales hace énfasis en la preparación de los docentes para que estos propicien un enfoque integrador de los contenidos que exige el modelo de formación médica, para ello propone una estrategia metodológica. Morales (2012)

También el artículo referido por Rosabales, Quiles, Olivera, Peña, & García (2014) menciona los nodos de articulación que existen entre las ciencias básicas biomédicas y el desarrollo del diagnóstico de laboratorio como una vía para poder comprender las leyes que sustentan el ciclo básico de las asignaturas del objeto de la profesión.

Investigaciones relacionadas con la interdisciplinariedad como la de Willian & Kenneth (2015) ofrecen sustentos para el enfoque interdisciplinario en la formación de médicos en servicios de emergencia y se plantea que a pesar que se demanda enfoques interdisciplinarios se continúa trabajando las disciplinas de forma aislada.

Por otra parte, los autores Aurelio, Lina y Boullosa (2016) en su trabajo interdisciplinario en la carrera de Medicina declaran invariantes conceptuales referentes a la interdisciplinariedad y realiza una sistematización de los principales aspectos teóricos y metodológicos del tema y determina sus implicaciones en la gestión de la didáctica, desde el trabajo docente metodológico en la educación médica.

A pesar de las experiencias y propuestas interdisciplinarias en el campo de la enseñanza de la Medicina, aún existe la necesidad de concretar concepciones que propicien cambios sustanciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Medicina. No se han constatado, hasta el momento, estudios que logren identificar, organizar e integrar ejes y nodos interdisciplinarios desde una asignatura que permitan revelar las interrelaciones de los contenidos y las formas en que estas se manifiestan en el currículo del ciclo básico de la carrera de Medicina. Lo que constituye un reto esencial la incorporación del proceso interdisciplinario tanto en la teoría como en la práctica para dar una verdadera respuesta al contexto social.

La mayor parte de las investigaciones analizadas persiguen lograr la interdisciplinariedad o integración entre el ciclo básico y el clínico, sin embargo, se hace necesario primeramente lograr esto dentro de cada ciclo. La identificación de elementos internos del contenido de varias asignaturas del ciclo básico de la carrera de Medicina que faciliten un nivel cualitativamente superior de organización y estructuración de los mismos bajo un enfoque interdisciplinario, constituyen carencias desde la teoría que se pretenden suplir en la presente tesis desde la asignatura de Bioquímica en su interrelación con otras del ciclo básico.

Se parte de la idea que las asignaturas del ciclo básico no se pueden desarrollar sin la relación de unas con otras, no obstante, las potencialidades de la vinculación entre estas asignaturas no son explotada suficientemente, los profesores no identifican las dimensiones de la integración de estas asignaturas y por tanto se afecta el cumplimiento de los objetivos instructivos y educativos en el ciclo básico.

Este autor, al analizar los planes de estudio de la carrera de Medicina en el Ecuador, encontró que tienen una concepción tradicional en la organización de sus contenidos, los cuales están estructurados por asignaturas y no por disciplinas, lo que limita la interrelación de los contenidos de las asignaturas que conforman el ciclo básico de la carrera de Medicina y afecta en la formación integral del médico.

La Bioquímica tiene un papel fundamental en el del ciclo básico, enlazando estrechamente con las asignaturas como la Biología, Biofísica y Fisiología, las cuales posibilitan las bases moleculares para la estructura, función y regulación de las reacciones metabólicas del organismo humano. Dicho esto, se puede deducir la importancia de esta asignatura y su integración con las antes mencionadas, no solo para el médico egresado, sino para el estudiante de la carrera de Medicina porque permite relacionar los conocimientos obtenidos en el ciclo básico, donde va a estar su formación académica y correlacionar dichas asignaturas con las del ejercicio de la profesión, lo cual permite tener una mejor posición de la sistematización de sus conocimientos para poder lograr un diagnóstico certero, efectivo, y dar un mejor pronóstico al paciente en dependencia de la enfermedad que produzcan las moléculas afectadas, se hace referencias a moléculas, porque es lo más ínfimo y pesquisable de la célula, que formará en su momento determinado, tejidos, órganos y sistemas, los cuales deben estar en equilibrio en el proceso de salud-enfermedad.

Partiendo del análisis teórico, de la organización de las asignaturas en la carrera de Medicina y la experiencia en la práctica por más de 35 años en la enseñanza de la asignatura de Bioquímica, el autor plantea las siguientes regularidades en cuanto a la relación interdisciplinaria de las asignaturas del ciclo básico en la carrera de Medicina:

- Se desaprovecha las potencialidades que brindan las asignaturas que se imparten en el ciclo básico de la carrera de Medicina para lograr alternativas verdaderamente integradoras que beneficien el proceso de formación del médico.
- Escasa interrelación de los contenidos de la asignatura de Bioquímica con las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología.

Se formula como problema científico: Insuficiente interrelación del contenido de la asignatura Bioquímica con el contenido de las asignaturas Biología, Biofísica y Fisiología en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

El objeto de investigación: El proceso de enseñanza aprendizaje en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

Consecuentemente, como campo de acción: la interdisciplinariedad del contenido de la asignatura Bioquímica y las asignaturas Biología, Biofísica y Fisiología, en el ciclo básico de la carrera de Medicina

El objetivo: Elaborar una propuesta interdisciplinaria del contenido de la Bioquímica para contribuir a la interrelación de las asignaturas en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

La idea a defender: La elaboración de una propuesta interdisciplinaria del contenido de Bioquímica, mediante el sistema de conocimientos, habilidades y valores organizados en nodos integradores de las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología contribuye a la interdisciplinariedad en la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

Tareas Científicas

1. Determinación de los fundamentos teóricos de las relaciones interdisciplinarias en el ciclo básico de la carrera de Medicina.
2. Diagnóstico de la situación actual en el contenido del programa existente y su nexo con las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología sobre la base de las concepciones interdisciplinarias en el ciclo básico de la carrera de Medicina.
3. Elaboración de una propuesta interdisciplinaria para el contenido de la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina, sobre el análisis del contenido de las asignaturas seleccionadas.
4. Valoración por criterios de expertos de la propuesta interdisciplinaria para el ciclo básico de la carrera de Medicina.
5. Aplicación de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina en una universidad ecuatoriana.

Métodos Teóricos:

- Histórico – lógico: para analizar las asignaturas y su interrelación en el ciclo básico de la carrera de Medicina, sus antecedentes, evolución y las tendencias históricas que han caracterizado la enseñanza de esta asignatura en el profesional de la Medicina con carácter interdisciplinario.
- Análisis y síntesis: durante todo el proceso de investigación para realizar los análisis de las relaciones que se establecen entre el contenido de las asignaturas de Bioquímica, Biología, Biofísica y Fisiología del ciclo básico de la carrera de Medicina.

- Sistémico – estructural: para realizar la organización de la propuesta curricular de la asignatura Bioquímica sobre la interrelación entre Biología Biofísica y Fisiología en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

Métodos Empíricos:

- Encuestas a profesores: para diagnosticar la interrelación del sistema de conocimientos, habilidades y valores en la asignatura de Bioquímica con Biología, Biofísica y Fisiología.
- Análisis de documentos: valorar los planes y programas de estudio de la enseñanza de Bioquímica en los diferentes contextos para encontrar la interrelación de la asignatura de Bioquímica con las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología del ciclo básico en la carrera de Medicina.
- Encuestas a estudiantes: para valorar sus criterios acerca del modo que reciben el contenido de la Bioquímica y su interrelación con las asignaturas del ciclo básico.
- Consultas a especialistas y profesores de Bioquímica, Biología, Biofísica y Fisiología mediante entrevista para seleccionar contenidos a integrar.
- Método Delphi: para valorar la pertinencia y calidad de la propuesta interdisciplinaria en la asignatura de Bioquímica.

Métodos de nivel estadístico

- Para el análisis e interpretación de los datos que se obtienen como resultado de los métodos utilizados y se aplica el paquete de programa SPSS para Windows en su versión 21.00 para el procesamiento de los datos.

El aporte teórico: Concepción interdisciplinaria en la asignatura de Bioquímica mediante la definición del sistema de contenidos y su interrelación con las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

El aporte práctico consiste en: Una propuesta interdisciplinaria organizada por etapas, que posibilita la interrelación del contenido de la asignatura de Bioquímica con las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología del ciclo básico de la carrera de Medicina.

La novedad científica está dada por la interrelación de los contenidos en la asignatura de Bioquímica, a partir de los nodos interdisciplinarios seleccionados en los contenidos entre la Biología, Biofísica y Fisiología en el ciclo básico, con la interdisciplinariedad de la asignatura de Bioquímica se facilita un cambio en la organización curricular que influirá favorablemente y mejorará la enseñanza aprendizaje de la Bioquímica y las tres asignaturas que se integran para la formación de los estudiantes en la solución de los problemas profesionales desde el ciclo básico de la carrera de Medicina.

La tesis se estructura en tres capítulos, el primero aborda el marco teórico conceptual en torno a la interdisciplinariedad y las particularidades del ciclo básico en la carrera de Medicina. El segundo capítulo presenta la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina y el tercer capítulo corresponde a la validación de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina en la Universidad de Guayaquil.

**CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA
INTERDISCIPLINARIEDAD EN EL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA
DE BIOQUÍMICA EN EL CICLO BÁSICO EN LA CARRERA DE
MEDICINA**

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN EL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA EN EL CICLO BÁSICO EN LA CARRERA DE MEDICINA.

El presente capítulo tiene como objetivo abordar la fundamentación de la interdisciplinariedad en el contenido de la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico en la carrera de Medicina a nivel internacional, para en América y en Ecuador. Además, se realiza un análisis del contenido de las asignaturas del ciclo básico en la carrera de Medicina para establecer la interdisciplinariedad. Se centra la valoración del contenido como línea directriz para encontrar el eje interdisciplinario y el análisis de los nodos que posibilitan la concepción interdisciplinaria de las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología del ciclo básico de la carrera de Medicina y así de esta forma se incorpora al proceso de enseñanza-aprendizaje los conocimientos necesarios para el futuro profesional.

1.1 Análisis de la interdisciplinariedad en la carrera de Medicina en el contexto internacional y nacional

El proceso de surgimiento y desarrollo de la carrera de Medicina en el contexto mundial, no puede ser abordado sin detenerse en el análisis del desarrollo de su enseñanza, la cual constituye una de las ramas más importantes de la historia de las ciencias en general y de la Medicina en particular.

El origen histórico de la Escuela o Facultades de Medicina parte del filósofo griego Platón (427 - 347 a. C.) de donde proviene la idea de la enseñanza pública, lo que se convierte en realidad en 1500 años más tarde, en las Universidades de Occidente.

Las escuelas de Medicina surgen fuera de las universidades, como ejemplo de las primeras, está la más antigua: la Escuela de Salerno, con la cual la Medicina medieval comenzó a tener carácter laico y una formación anatómica y clínica más científica. García (2004)

En EEUU, la Universidad de Chicago ha sido una de las pioneras en los estudios interdisciplinarios desde los años 30 del siglo XX; participó activamente en el proyecto de la Enciclopedia de la Ciencia Unificada, tanto en el Comité Organizador (Charles Morris, y el mismo R. Carnap), como con algunas contribuciones, entre ellas vale la pena mencionar por su relación con el mundo educativo dos de John Dewey (en ese momento en Nueva York, pero con vínculos estrechos con Chicago); este se refiere explícitamente a “la conexión del movimiento por la unidad de la ciencia con la educación” y aboga por la universalización del “método científico” a través de las escuelas, como “la única definitiva alternativa al prejuicio, dogma, autoridad y fuerza coercitiva” (Neurath 1955:35 y 38). El líder del movimiento Otto Neurath, se refiere con frecuencia a la “integration”, el cual va a predominar también en las aproximaciones interdisciplinarias escolares en EEUU.

Según Tanner y Tanner (1990:297), el interés por la interdisciplinariedad en el currículo, en el nivel del colegio ha sido más fuerte en las décadas de 1940 y 1950, con un resurgir en los 80, como reacción a las reformas de corte netamente disciplinario de los años 50 y 60, aunque hemos de colocar entre comillas el término por la amplitud con que se toma en este país. Miñana Blasco (2002). Si se realiza un análisis más particularizado de los exponentes educativos de los EEUU y Canadá, es posible observar cómo se refleja en ellos un alto grado de desarrollo gracias a la

implementación de los enfoques interdisciplinarios que se aplican en las Universidades Médicas. En estos países la concepción interdisciplinaria de la enseñanza de la Medicina no solo se ha limitado a la formación básica del profesional, sino que se concibe este enfoque para la formación posgraduada. En las escuelas de Medicina de los países orientales y del Asia Meridional modificaron el proceso de enseñanza - aprendizaje incluyendo en el currículo las relaciones interdisciplinarias lo cual ha reflejado cambios en las últimas décadas. Lobato (2007).

En Francia el término de interdisciplinariedad aparece hacia los años 50 y la demanda de los universitarios por estudios de tipo interdisciplinario estuvo presente en los movimientos estudiantiles de los años 60 y empezó a usarse en forma regular por los centros de investigación pedagógica en la década del 70; decae hacia 1985 y actualmente está siendo recuperada en el campo de la formación de maestros. Hay que anotar, no obstante, que las diferencias entre las propuestas educativas en los diferentes países se han ido aproximando cada vez más. Geoffroy & Lenoir (1999).

En las universidades de Francia el objetivo de la interdisciplinariedad es contribuir a renovar el diálogo roto por una cierta modernidad entre el orden de los hechos y el orden de los valores, facilitando el diálogo de los científicos, los filósofos, los teólogos y los actores del mundo económico, a fin de comprender mejor la articulación entre las implicaciones de la investigación científica y la búsqueda de sentido. En este caso, se busca un objetivo de otro tipo. Se habla de "la búsqueda de sentido", de un diálogo roto que se debe recomponer, de la articulación del mundo de los hechos y el de los valores. En términos clásicos, se busca una especie de conocimiento sapiencial que permita encuadrar los diferentes conocimientos en un marco general que les da

sentido y les pone en relación con los valores centrales de la vida humana. El problema es importante, pero es muy complicado, y depende de las circunstancias históricas estudiadas en la interdisciplinariedad. Artigas (2001)

La investigación actual en España se caracteriza por una creciente interdisciplinariedad. Frente a la clasificación académica del conocimiento, que favorece la separación y a veces el aislamiento de las disciplinas por razones prácticas de tipo organizativo, en la actualidad se tiende a establecer cauces de comunicación entre disciplinas. Esto se debe a que el avance de un área o campo científico puede depender en gran medida de su capacidad de establecer relaciones con otras áreas, y de interpretar y utilizar conocimientos procedentes de ellas («fertilización cruzada»). Por otro lado, hoy día está claro que algunos de los principales problemas de la sociedad requieren abordajes inter y multidisciplinarios y no pueden ser tratados adecuadamente desde una sola disciplina. Dentro de distintos organismos y centros, existen asimismo programas específicos orientados a estimular y favorecer los contactos interdisciplinarios. Paralelamente, han proliferado en todos los países los estudios centrados en el análisis de la interdisciplinariedad en la ciencia desde distintos ángulos y perspectivas. Bordons & Zulueta (2002).

En México la UNAM con el fin de precisar una concepción interdisciplinar y de dar un ejemplo de la necesidad de desarrollar proyectos interdisciplinarios, en particular aprovechando las ventajas que en este sentido tiene la nueva estructura del sistema de posgrado, presentó un caso en el que la necesidad de abordarlo de forma interdisciplinaria resulta obvia y es el proyecto de genoma humano que a través de un conjunto de programas de investigación mapearon y secuenciaron el genoma, el cual

consiste en determinar la posición de los genes dentro de los cromosomas y la secuenciación en determinar el orden de las bases de cada uno. Ruíz Gutiérrez & Martínez González (1999).

En Brasil legitimaron las bases para la actual formación médica orientada a la adquisición de conocimientos, con la perspectiva de la integralidad. Novaes (2010). Al igual en Colombia se desarrollaron modelos Bio-psico-social y culturales con carácter interdisciplinario, mejorando los conocimientos de los alumnos en los sistemas educativos. López (2013).

En Argentina se conocen prácticas interdisciplinarias en unidades Hospitalaria que mejoraban la calidad y la relación médico-paciente Kremer (1998). Asimismo, en Chile se trazaron estrategias metodológicas con carácter eminentemente interdisciplinarios inserto en el Plan de Desarrollo Institucional considerando la interdisciplinariedad en todas las carreras de la salud. Universidad de Chile (2006).

La influencia Flexneriana llega a Cuba con el plan de estudios médicos de 1919, y se extiende a seis años la carrera, dejando establecido tres agrupaciones clásicas en todo el mundo, ciencias básicas, pre clínicas y clínicas. Pero un año antes en la Universidad Argentina de Córdoba se lleva a cabo una profunda reforma de la enseñanza con proyección social acorde a los problemas de Latinoamérica, que se hará sentir en todas las universidades. Ramos (2008).

Es necesario destacar que en Cuba se han vivido diferentes momentos históricos para la formación de profesionales en la carrera de Medicina; tal es así que en 1842 se lleva a cabo lo que se consideró el hecho más importante de la historia de la

enseñanza médica superior: la secularización de la Real y Pontificia Universidad de La Habana y con ella la reforma de estudios más profunda realizada en este país.

Los planes de estudio de la carrera de Medicina que actualmente cursan los estudiantes universitarios en Cuba se identifican por su visión en contra de la parcelación del saber y el logro de interdisciplinariedad en Medicina, planteamiento que responde a la concepción que sobre la realidad tiene el ser humano.

Para ser consecuente con este principio, se hace necesario que la Universidad evolucione hacia nuevas formas de interrelación a partir de la relación dinámica entre disciplinas y planteando la interdisciplinariedad como principio metodológico. Ello conlleva a conocer la exacta dimensión de este término, extrapolarlo a nuestra tarea profesional y abordar los problemas y el análisis de la realidad, con enfoque integrador, propiciando que los conocimientos ya consolidados y los nuevos se integren y extrapolen en las diversas disciplinas González García (2017)

En el caso particular del Ecuador, por su ubicación la formación de los profesionales ha sufrido la influencia de los países europeos y más adelante lo acontecido en los países de la región. Así, los planes de estudio en su fundación siguieron las características de las facultades españolas. Los documentos de la época no muestran la duración ni características de los planes de estudio en ese momento, aunque ya en 1749 se encuentra la primera referencia documentada y más adelante surgen propuestas innovadoras sobre la enseñanza de la Medicina en Quito, reflejadas en los documentos históricos de la época. A partir de 1800 el historiador González Suárez informa sobre la resolución de una reforma de la educación médica que asume los

supuestos de la ilustración y reclama la práctica hospitalaria. Ministerio de Coordinación de Conocimiento y Talento Humano (2014)

Se funda la Universidad de Guayaquil el 8 de mayo de 1851, pero es verdaderamente el primero de diciembre del mismo año cuando se inaugura la junta universitaria presidida por el Obispo Verissa y Dr. Luis de Tola. Luego el congreso en el año de 1873, a petición del presidente García Moreno, acuerda iniciar la Facultad de Medicina en la ciudad de Guayaquil con los respectivos reglamentos, los cuales se elaboran a partir de una formación adecuada y dirigida a todos los docentes. Avilés Pino (s.f.)

En la última década del siglo XX se introducen algunas modificaciones importantes en la carrera de Medicina, se impone a los profesores dictar clases prácticas en los hospitales y se incorporan elementos de materias quirúrgicas, no obstante, se aprecia que no existe una intervención para tratar metodológicamente la integración de los contenidos de las asignaturas que conforman el ciclo básico de la carrera de Medicina lo que demuestra la falta de acciones interdisciplinarias en el mismo.

1.2 La interdisciplinariedad como vía para la interrelación de las asignaturas en el ciclo básico de la carrera de Medicina

La interdisciplinariedad es una vía efectiva que contribuye al logro de la relación mutua del sistema de conceptos, leyes y teorías que se abordan en la escuela, así como un sistema de valores, convicciones y de relaciones hacia el mundo real y objetivo en el que corresponde vivir, y en última instancia, como aspecto esencial, desarrollar en los estudiantes una formación que les permita prepararse plenamente para la vida. Fiallo, (1996).

Esta debe estar presente desde la estructuración del currículo de una Carrera, sus planes y programas de estudio; permanecer en la concepción de cada disciplina, y hacerse valedera hasta en las aparentes pequeñas acciones para conducir los procesos cognitivos, axiológicos y creativos-desarrolladores de todo proceso docente educativo.

El término interdisciplinariedad surge en 1937 y le atribuyen su invención al sociólogo Louis Wirth. Con el transcurrir del tiempo, el desarrollo científico-técnico hizo que fueran surgiendo numerosas ramas científicas. Al hacer referencia específicamente a la interdisciplinariedad, es necesario conocer los términos que están conjugados con ellas, es decir, la Multidisciplinariedad y la Transdisciplinariedad, el primero es un elemento clave para la creatividad y la innovación, así como un requisito para la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad. Si bien puede sonar como un rebuscamiento innecesario, se prefiere usar los tres términos para definir tres procesos o fenómenos distintos, pero relacionados sobre el aprendizaje y la práctica holística del saber y las habilidades.

Piaget fue uno de los pioneros, desde su concepción constructivista, señaló en qué consistía la interdisciplinariedad. Para el autor, esta categoría significaba "... una búsqueda de estructuras más profundas que los fenómenos y diseñada para explicar estos". Entre las modalidades de la interdisciplinariedad posible propone una jerarquización que transita desde la multidisciplinariedad hasta la transdisciplinariedad. Concepto que se debe estudiar para el análisis de la interdisciplinariedad. Ricci (1999) Piaget (1978) La multidisciplinariedad implica convocar al menos dos disciplinas, con su cuerpo teórico y metodológico específico,

para abordar un objeto de estudio compartido. En esta modalidad de vínculo, las disciplinas que participan no se modifican, ni se enriquecen al hacerlo, ya que no se producen cambios en sus esquemas conceptuales y referenciales. La Interdisciplinariedad se manifiesta a través de los nexos entre profesionales y disciplinas con el objeto de integrar contenidos en el proceso de solución de problemas del desempeño. Calzado Lahera (2000).

Los nexos interdisciplinarios Fiallo J. (2001) pueden ser hechos, teorías, conceptos, métodos científicos, operaciones de la actividad intelectual y práctica, modos de actuación, así como la formación de valores. Mora (2011) La transdisciplinariedad es la práctica holística de un aprendizaje, que trasciende las divisiones tradicionales del saber y el conocimiento, pero no necesariamente las ignora. Bajo un enfoque transdisciplinario, no se compartimentaliza un objeto de estudio o actividad dentro de una rama u otra del saber o la ciencia, sino que se asume su naturaleza plural que trasciende áreas y se emprende su exploración y descubrimiento abiertos a todas las ramas.

Para profundizar en la interdisciplinariedad, es preciso la referencia a los retos que enfrenta la educación superior médica en el contexto y escenario de la educación en el trabajo, el carácter interdisciplinario se convierte en exigencia del plan de estudios, a partir del trabajo, integrando las diferentes asignaturas Rousseau Yera, Alfaro Gancedo, & Fuentes Martínez (2015).

Por lo tanto, proporcionar carácter interdisciplinario al proceso permite al estudiante de Medicina, desde su formación enfrentar, situaciones en las que la Bioquímica como asignatura le ayude al proceso de razonamiento, logre un mayor nivel de aprendizaje,

permite que el estudiante manifieste su opinión, por la vía oral y escrita, con el nivel de creatividad que cada cual le imprima. González & Iglesias (2016)

Otros autores consideran que comprender etimológicamente la palabra interdisciplinariedad es comprender desde una perspectiva adecuada el denominador común a todas las disciplinas. En casi todas las ocasiones observamos paralelamente o conectados a ella, cambios en las estructuras institucionales, nuevas relaciones de enseñanza y diferentes puntos de vista sobre la universidad y la sociedad. Berger (1979).

Según otros autores, la interdisciplinariedad es un estado mental que requiere de cada persona una actitud de humildad, apertura, sentido de aventura y descubrimiento, de curiosidad, una voluntad de diálogo, una capacidad para la asimilación y la síntesis; y una intuición para descubrir las relaciones que pasan inadvertidas a la observación corriente. Michaud, Informe (1993) Ander-Egg (1994)

La interdisciplinariedad es un proceso, filosofía de trabajo, una forma de pensar y proceder para conocer la complejidad de la realidad objetiva y resolver cualquiera de los complejos problemas que esta plantea e insisten en elementos que resultan, hasta aquí, novedosos. Este autor no solo declara la utilidad de la interdisciplinariedad para potenciar conocimientos, e incluso la investigación, procedimientos y otros componentes didácticos, sino para la formación de valores desde el concurso interdisciplinar. Fiallo (1996)

Acudir a la interdisciplinariedad es necesario para un enfoque integral de la realidad y de los problemas del mundo actual dada la complejidad con la que se presentan y la necesaria preparación para comprender los nexos e interrelaciones, no solo en el

orden lógico de los componentes de diversos sistemas y entre estos, sino atendiendo al devenir histórico, a partir de la relación entre pasado – presente – futuro. Mañalich Suárez (1997) Esta autora considera que la interdisciplinariedad es un proceso lógico en el devenir histórico de la relación entre las disciplinas. En publicaciones más recientes (2005, p. 35) explica que: “La interdisciplinariedad debe verse como un proceso que permite solucionar conflictos, comunicarse, cotejar y evaluar aportaciones integrar datos, definir problemas, determinar lo necesario, buscar marcos integradores, interactuar con los hechos”.

Existen autores que introducen el concepto de epidisciplinariedad refiriéndose a los conocimientos estableciendo, condiciones apropiadas para la construcción de espacios de encuentro, participación y negociación entre los distintos actores que se sumen a esta propuesta. Vilar (1997) La interdisciplinariedad también es reconocida no solo como un criterio epistemológico, sino como un sistema instrumental y operativo, una forma de vida, una manera de ser.

Otros autores asumen la interdisciplinariedad como una concepción para resolver un problema y se presenta cuando este está planteado en términos tales que no puede ser resuelto desde una sola disciplina. Salazar (2001).

Además, se expresa que la interdisciplinariedad puede diseñarse en las disciplinas académicas mediante nuevas formas de organización curricular y formas de acción particular de los profesores en el desarrollo de su actividad académica. Visser (2001).

Rodriguez (1997)

En su terminología el autor refiere a la interdisciplinariedad como un estado en el que utiliza se aplican métodos y procedimientos de una disciplina a un problema definido

dentro de otra área disciplinaria. Además, se plantea que la interdisciplinariedad constituye una vía esencial y práctica de trabajo que permite establecer la organización lógica de las relaciones entre los contenidos en el Modelo del Profesional de las diversas carreras universitarias. Iglesias, Iznaga, & Lorente (2002).

También se interpreta la interdisciplinariedad como la respuesta actual e imprescindible a la multiplicación, fragmentación y división del conocimiento. Dorticós Torriente & Abreus González (2013) Otras investigaciones en dicha dirección han planteado diferentes dinámicas de aprendizaje que se estructuran en las llamadas “habilidades conformadoras del desarrollo personal” que incluyen cuatro tipos: El planteamiento y solución de problemas, la búsqueda y comprensión de la información, la expresión y la comunicación y el planteamiento y consecución de metas (tareas) con la organización del tiempo. Todo lo cual se logra mediante contenidos globalizadores, articulados, organizadores, funcionales y aplicables. León (2012).

No obstante, en el análisis de la literatura científica, existen interpretaciones que conciben a la interdisciplinariedad como un diálogo, una relación recíproca, una interpenetración entre disciplinas en torno a un mismo objeto, situación o fenómeno. Se produce cuando hay interacción y coordinación entre representantes de diversas disciplinas quienes, además de concordar en un cometido común, lo hacen en ciertos contenidos, en ciertas definiciones. Así, lo interdisciplinario busca la construcción de cierto lenguaje y puntos de vista comunes entre discursos y perspectivas disciplinares previamente independientes y distantes. Motta (2002).

La interdisciplinariedad es la interacción entre dos o más disciplinas, que puede ir desde la simple comunicación de ideas, hasta la integración recíproca de los

conceptos fundamentales y de la teoría del conocimiento, la metodología y los datos de la investigación. Estas interacciones pueden implicar transferencias de leyes de una disciplina a otra, e incluso en algunos casos dan lugar a un nuevo cuerpo disciplinar, como por ejemplo la bioquímica o la psicolingüística. Zabala Vidiella (2000). En su esencialidad, esta implica la superación de la fragmentación, la yuxtaposición o la suma mecánica de los elementos, lo que implica la profundidad en el análisis, atendiendo a la determinación de los nexos entre objetos y componentes, en un nivel cualitativo superior. Mendoza (2005).

Para el autor de la presente investigación ha sido necesario analizar el concepto de interdisciplinariedad desde la posición de diferentes autores, para tomar dicho análisis como filosofía de trabajo en la carrera de Medicina en el contexto ecuatoriano, en el cual aparecen pocas experiencias escritas, relacionadas con este fin. Tomando por base los referentes teóricos planteados por los autores analizados, se puede plantear que la interdisciplinariedad considera que los conocimientos de las asignaturas se estructuran en: sistema conceptual de categorías, leyes, teorías, que contribuye con la formación de la concepción del mundo. Pero la relación interdisciplinaria no se reduce al sistema de conocimientos, sino que incluye el sistema de habilidades y valores resultantes del proceso docente-educativo y se opera con un lenguaje común generalizado y un vínculo estrecho entre lo científico y lo cotidiano, lo teórico y lo práctico. Además, se refiere que la interdisciplinariedad presupone en su concepción y aplicación la interacción de dos o más disciplinas, y como resultado, sus procedimientos, sus metodologías de enseñanza y de investigación.

Otro argumento necesario en el análisis que diferentes autores realizan sobre la taxonomía según niveles o grados de integración es el expuesto por Ronald M. Harden, quien presenta la escalera de integración en la que describe once escalones o niveles para lograr la integración en la carrera de Medicina específicamente, donde la interdisciplinariedad propiamente dicha ocupa el décimo lugar. Este nivel es comprendido como un nivel mayor de integración con el contenido de todas o la mayoría de las asignaturas combinadas, dando paso a un nuevo programa donde no debe haber referencia a asignaturas de manera individual. Harden (2000). Al respecto, se concuerda con la clasificación ofrecida, sin embargo, se advierte que se debería, en este nivel, considerar la coexistencia entre la integración de asignaturas o disciplinas con la presencia de cada una por separado en un mismo proceso; esto haría posible distinguir este nivel del siguiente (transdisciplinariedad). Por otra parte, no solo debería pensarse en un programa, sino que debe quedar abierto a otras vías para dar salida a este nivel de integración.

1.3 El ciclo básico en la carrera de Medicina

Entre las funciones básicas de la Educación Superior está la formación del profesional, concretadas esencialmente, a través del proceso de enseñanza-aprendizaje y existen exigencias didácticas necesarias, en la elaboración y ejecución del ciclo básico de la carrera de Medicina y en la determinación de los objetivos y los contenidos, los cuales deben ser relevantes y responder a necesidades.

En el año 2003 la Federación Mundial de Escuelas de Medicina propone estándares de calidad en relación con la enseñanza de las ciencias básicas y apunta que las escuelas de Medicina identifiquen e incorporen en el plan de estudios las

contribuciones de las ciencias biomédicas básicas para crear el entendimiento del conocimiento científico, conceptos y métodos para adquirir y aplicar las ciencias clínicas porque es vital para la formación en cualquier parte del mundo. El desarrollo de conocimientos, habilidades y valores desde el ciclo básico constituye el sustrato para la formación de otras habilidades basadas en la identificación del cuadro clínico. Sánchez Anta (2016)

El ciclo básico constituye la estructuración de los contenidos que propician las ciencias básicas en la formación del futuro profesional en la carrera de Medicina y debe estructurarse de forma flexible y sistémica, lo cual va a permitir la integración de las diferentes asignaturas que en este confluyen, garantizando así una formación con calidad para el futuro médico en el contexto ecuatoriano. La enseñanza de las ciencias básicas enfrenta grandes retos ante programas sobrecargados, lo que abruma a los estudiantes porque tienen que memorizar gran cantidad de detalles e información, lo que lleva a cuestionar la relevancia de este conocimiento.

Lo anterior ha traído insatisfacción de alumnos y profesores y una gran preocupación por el aprendizaje y retención de las ciencias básicas. El papel que las ciencias básicas deben tener en la formación del médico del Siglo XXI es de apoyar: 1. El desarrollo de las habilidades de razonamiento clínico, 2. El análisis crítico de las intervenciones médicas y quirúrgicas (Medicina basada en evidencias) y 3. El análisis y la mejora de los procesos de atención médica. Grande (2009)

Sin duda, un rol fundamental de las ciencias básicas en la formación de médicos es apoyar el desarrollo de las habilidades de razonamiento clínico, que permitan resolver los problemas de salud. La aplicación de la información relevante de las ciencias

básicas en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes es el sustento científico del razonamiento clínico.

Las escuelas de Medicina (AMFEM) y la Association of American Medical Colleges (AAMC) plantearon, en 1998, que los estudiantes de Medicina debían demostrar, antes de graduarse, que tenían los conocimientos suficientes de la estructura y función del cuerpo humano como organismo intacto, así como de sus órganos y sistemas. También deberían demostrar conocimiento de los mecanismos moleculares, celulares y bioquímicos que mantienen la homeostasia, para que los estudiantes pudieran, con ello, comprender las enfermedades e incorporar los conocimientos básicos a su práctica clínica. Asimismo, señalaban que los estudiantes debían conocer la anatomía patológica, etiopatogenia, fisiopatología de las diferentes enfermedades; entender el método científico y la eficacia de las terapias tradicionales y no tradicionales; además que los componentes con su actualización permanente, con énfasis en las disciplinas de genética y biología molecular.

En el año 2009, la AAMC y el Howard Hughes Medical Institute publican el reporte Scientific Foundations for Future Physicians AAMC-HHMI (2009), donde un grupo de científicos, médicos y profesores de ciencias, provenientes de colegios pequeños, grandes universidades y escuelas de Medicina de Estados Unidos presentan, entre otros aspectos, las competencias científicas fundamentales para la práctica médica, las estrategias para lograrlas y las recomendaciones para su actualización. Con base en principios generales, el grupo orientó sus reflexiones y deliberaciones y propuso ocho competencias que debían lograr los estudiantes de Medicina, antes de graduarse. Las competencias que proponen la AAMC y sus respectivos objetivos son:

1. Aplicar el conocimiento de los mecanismos que mantienen y desregulan la homeostasia, a nivel molecular, bioquímico, celular y sistémico, a la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.
2. Conocimiento de los sistemas biológicos y sus interacciones, así como las características atómicas y moleculares en la comunicación intra y extracelular.
3. Usar los principios de retroalimentación (Control Feedback) para la regulación del equilibrio interno y explicar cómo se regulan las principales vías bioquímicas de producción de energía y la síntesis-degradación de las macromoléculas en las diferentes vías metabólicas.
4. Aplicar los grandes principios de la física y de la química: flujo de masa, transporte, electricidad, biomecánica, detección y procesamiento de señales, a las funciones especializadas de membranas, células, tejidos, órganos, para explicar la biología normal y patobiológica de las enfermedades
5. Usar los principios de la transmisión genética, la biología molecular del genoma humano y la genética.
6. Describir los elementos funcionales del genoma humano, variaciones genéticas, variaciones en la genética, transmisión genética y cómo los factores genéticos y ambientales interactúan.
7. Aplicar los principios de las bases celulares y moleculares de los mecanismos de defensa inmune y no-inmune del huésped.
8. Aplicar los mecanismos, generales y específicos, de los procesos patológicos en la salud y en la enfermedad.

9. Conocimiento de la respuesta vascular y leucocitaria de la inflamación, la interrelación de las plaquetas, el endotelio vascular, los leucocitos y los factores de la coagulación, en el mantenimiento de la fluidez sanguínea.
10. Aplicar los principios de la biología de los microorganismos en la fisiología normal, en la enfermedad y los principios de la epidemiología.
11. Aplicar los principios de la farmacología, farmacocinética y la farmacodinamia.
12. Aplicar el conocimiento y el razonamiento cuantitativo, y las herramientas informáticas para los enfoques de la estadística, la bioestadística y la epidemiología.

Para las asignaturas del ciclo básico como la Bioquímica ha ocurrido otro tanto, pues también han estado presente lagunas en la preparación de los estudiantes en asignaturas precedentes y concomitantes del ciclo básico, así como también los escasos recursos, que acentúan su influencia en el laboratorio bioquímico y el déficit en la preparación de los profesores que se ha referido. A partir de las consideraciones anteriormente declaradas puede concluirse que, el ciclo básico en la carrera de Medicina es un tema que merece especial preocupación en cuanto a la interdisciplinariedad, pues hoy con el proceso de acreditación de las universidades se transita por la elaboración de este sin tener la cultura suficiente en el contenido para desarrollar en forma eficiente los conocimientos, habilidades y valores existentes en las asignaturas.

En el contexto de la educación médica superior ha sido una tradición, desarrollar las ciencias básicas a través de asignaturas independientes, mediante un enfoque lógico de las ciencias, constituyendo un acierto como elemento importante en el desarrollo

del pensamiento del médico; no obstante, en la práctica se han identificado dificultades que limitan progresivamente su pertinencia. Cañizares Luna, Sarasa Muñoz , & Labrada Salvat (2006). Cuando se analizan los programas de Bioquímica, Biología, Biofísica y Fisiología, los conceptos que a continuación se detallarán y se interrelacionarán como nodos integradores son desarrollados por la Bioquímica, pero constituyen conceptos precedentes y concomitantes de otras asignaturas del ciclo básico en el mismo tiempo y espacio de las diferentes materias morfofuncionales.

Siempre existe en el plan de estudios una serie de contenidos básicos, seleccionados por la institución, siendo la determinación de los contenidos, selección, estructuración, el grado de sistematización; ordenamiento según determinados criterios y dosificación, importantes aspectos que no se obvian, incluso el vínculo de los contenidos con la realidad que se vive, como expresión del principio de la relación de la enseñanza con la vida y de alguna forma también de la relación teoría-práctica lo cual constituye otro aspecto a considerar. El autor concuerda con estudiosos en el tema de investigación que el trabajo en esta dirección ha permitido establecer vínculos y relaciones entre diferentes asignaturas del plan, con lo que se logra un mayor nivel de integración a través de esta unidad organizativa, sobre todo en los primeros años. Pacheco (1994).

1.4 El contenido: conocimientos, habilidades y valores para la interrelación de las asignaturas de Bioquímica, Biología, Biofísica y Fisiología en el ciclo básico de la carrera de Medicina

El contenido es el componente del proceso docente-educativo que expresa la configuración que este adopta al precisar, dentro del objeto, aquellos aspectos

necesarios e imprescindibles para cumplimentar el objetivo y que se manifiesta en la selección de los elementos de la cultura y su estructura de los que debe apropiarse el estudiante para alcanzar los objetivos. Álvarez de Zayas (1997).

El contenido se selecciona de las ciencias, de las ramas del saber que existen, de la cultura que la humanidad ha desarrollado, y que mejor se adecua al fin que nos proponemos, es decir, el conjunto de valores materiales y espirituales creados por la humanidad en la práctica histórico-social que caracteriza el nivel alcanzado por la sociedad. “no es otra cosa que el repertorio de ideas y realizaciones en el cual se revelan tres dimensiones. Conocimientos, el cual refleja el objeto de estudio; habilidades, que es el modo en que se relaciona el hombre con dicho objeto; y valores que expresa la significación que el hombre le asigna a dicho objeto. Álvarez de Zayas, (1997) Rodríguez C. R. (2012). Porque el valor no es objetivo solamente, ni subjetivo, es una dialéctica de los dos elementos.

Es decir, la significación del objeto para el sujeto, el grado de importancia que tiene para el hombre que se vincula con ese objeto, que son portadores de valores, en tanto el sujeto lo procese y lo necesite. La contradicción entre lo objetivo y lo subjetivo se resuelve en el proceso docente-educativo, fuera del proceso y transformando el objeto, no se forman valores; pues el valor no es una cosa que se tiene archivado en una file, en el cual en un determinado momento uno lo abre y saca valores. El valor se forma, como resultado del estudiante estar dentro del proceso. Álvarez de Zayas (1997)

La integración de los contenidos sigue un sentido vertical y otro horizontal. La integración vertical debe atenderse a dos criterios, la continuidad y la secuencia. La

continuidad implica la interconexión entre los principales elementos de la disciplina, lo cual facilita el desarrollo de los conocimientos y las habilidades con un sentido lógico, mientras que la secuencia enfatiza la importancia de que cada nuevo contenido se desarrolle a través de una experiencia de aprendizaje, fundamentada en conocimientos y habilidades ya conocidas, avanzando en amplitud y profundidad, logrando un nivel de desarrollo cualitativamente superior. Castillo Guerrero & Nolla Cao (2004).

La integración horizontal está relacionada con la interconexión entre los contenidos de diferentes disciplinas en cada momento del desarrollo del proceso docente-educativo. Esta integración tiene lugar cuando el alumno es consciente de que, para el estudio holístico de un aspecto de la realidad, debe acudir a distintas disciplinas e interrelacionar conocimientos, métodos, enfoques, descubriendo de ese modo, la complejidad del objeto real, sus nexos internos y sus relaciones con otros objetos. Álvarez Pérez (2004); Díaz Velis Martínez & Ramos Ramírez (2012).

El autor plantea que los conocimientos, habilidades y valores a través de la actividad que realiza el médico con su medio, destaca el papel activo del estudiante en el proceso. Precisamente la integración es una vía para solucionar los problemas del contenido en las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología. Una forma de avanzar hacia la integración de los contenidos es la introducción de las asignaturas interrelacionadas entre sí, concebidas en cada carrera y son el eslabón entre la carrera y las clases, de manera que no sea la influencia del profesor, el factor determinante en estas últimas y sí el modelo del profesional a formar, expresado en sistemas de objetivos y habilidades derivadas de cada una de las asignaturas.

La interdisciplinariedad en la enseñanza de la Medicina ha pasado a ser solución a diferentes problemáticas y la organización curricular en espiral de los contenidos parece ser adecuada al revisar teorías y modelos de currículos integrados, especialmente para dar solución a tres problemas fundamentales: asegurar la presentación de material de forma sincrónica, evitar la tendencia a disminuir la importancia de las ciencias básicas y la utilización de términos y definiciones de manera unificada, tanto en el desarrollo, como en la evaluación curricular. (Brauer, 2015).

Por tanto, la estrategia a desarrollar en cada asignatura, no puede verse de forma aislada o fragmentada dentro del proceso formativo y se requiere de una correspondencia con el perfil declarado en el diseño, lo cual se traduce en el establecimiento de una adecuada integración de los contenidos de las diferentes asignaturas. En las asignaturas el sistema de conocimientos, habilidades y valores deben estar interrelacionados y no constituir una mera enunciación lineal del contenido, así, sus estrategias de enseñanza deben corresponderse con la lógica de la profesión y estar asistidas de los adelantos de su ciencia; por ello, el enfoque de sistema en la asignatura les facilita efectuar un correcto engranaje dentro de la carrera, a la vez que le permite establecer relaciones de interdependencia y subordinación entre sus componentes. Díaz-Velis Martínez, Ramírez , & Mendoza Rodríguez (2004). En Ecuador, la LOES (2016) plantea como principio la combinación e integración del estudio con la práctica y el perfeccionamiento de sus formas de aplicación, desde el contenido de las asignaturas. Es una de las vías para potenciar lo educativo desde la clase y contribuir a la formación integral de los alumnos.

En particular, en las condiciones actuales de la Escuela de Medicina, un aspecto esencial de la organización del ciclo básico es la búsqueda de alternativas que propicien la aplicación de un enfoque interdisciplinario, aspecto que no está declarado en los programas y planes vigentes, lo que no ha propiciado su aplicación sistemática tal y como se aspira.

1.4.1 La línea directriz y el eje integrador

La línea directriz es una guía que se establece para ofrecer orientación y ejecutar un plan. Es un conjunto de normas que determina cómo una actividad debe ser realizada, se convierte entonces en la guía que permite establecer el eje integrador o interdisciplinario en las diferentes asignaturas que conforman el ciclo de formación básica y posibilita la interrelación entre sí y la concatenación de todos los fenómenos sistemáticos y cognitivos de la enseñanza de los contenidos (conocimientos, habilidades, valores) comunes a varias de ellas, se establecen por medio de redes lógicas de las asignaturas y permiten las relaciones interdisciplinarias que se dan entre estas. Álvarez Pérez (2004).

La línea directriz, a los efectos de la investigación está definida por los contenidos a nivel de asignaturas en su interrelación interna y externa, es decir, concebir estos desde lo didáctico en la relación de sus diferentes dimensiones (conocimientos, habilidades y valores) dentro de cada asignatura en particular y entre las asignaturas a integrar en lo general. Es esta la guía para establecer el proceso de análisis en la determinación del eje integrador o interdisciplinario.

Es oportuno aclarar que en esta investigación el eje integrador o interdisciplinario se establece como un ente de carácter mucho más íntimo en relación con el llamado eje

transversal porque se asume con una perspectiva en lo interno de las interrelaciones que se manifiestan en contenidos medulares de diferentes disciplinas o asignaturas.

El especialista cubano Fiallo, esclarece que, aunque cada eje transversal tiene un sentido propio es conveniente destacar algunas características comunes a todos ellos que ayudan a comprender su naturaleza e intención dentro del currículo, y destaca diferentes ejes transversales, tales como:

Educación ambiental, Educación moral y cívica, Educación vial, Educación para la salud, Educación audiovisual y tecnológica, Educación para los derechos humanos, Educación para la paz, Educación sexual, Educación para la igualdad, Educación del consumidor, el desarrollo e intercultural. Fiallo (1996)

De este modo, los ejes transversales han de atravesar el currículo como grandes temas de interés social o como política educativa en la formación del estudiante. El eje interdisciplinario cumple su papel de “eje” porque se trata de elementos del contenido que “atraviesan” un grupo de asignaturas concomitantes y que tienen un nivel tal de generalidad que permiten estructurar otros cúmulos de contenidos para su interrelación.

La adecuada observancia de los ejes interdisciplinarios posibilita, la ruptura de las fronteras arbitrarias entre disciplinas, la negación del “especialismo” y el “generalismo”, presuponen los enfoques segmentados de las disciplinas, y ruptura de la “yuxtaposición” de especialistas, así como los esquematismos en posiciones que defienden a ultranza la “multidisciplinar” o la “pluridisciplina”, concepciones opuestas a una interpretación científica de la interdisciplinaridad.

La interdisciplinariedad, supone un modelo de enseñanza-aprendizaje donde no se propongan conocimientos adicionales o yuxtapuestos, sino que se procure establecer conexiones y relaciones de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de conducta, sentimientos, valores morales humanos en general, en una totalidad no dividida y en permanente cambio. Este tratamiento integrador de los contenidos exige un enfoque interdisciplinario. Sin embargo, integrar es un proceso lento y más que un resultado del profesor es un resultado del alumno. Fiallo (1996)

En un interesante estudio denominado *Las relaciones interdisciplinarias: una vía para incrementar la calidad de la educación*, Fiallo (1996) destaca el valor de las relaciones interdisciplinarias y del eje interdisciplinario en función del proceso de formación multilateral del alumno, a lo que no escapa la asignatura de Bioquímica de la carrera de Medicina. En tal sentido enfatiza en que las relaciones entre las disciplinas deben establecerse a partir de siete líneas directrices que se convertirán en el eje integrador, de las cuales se tomarán solo aquellas de las que el autor considera más pertinentes en este proceso investigativo:

- La del sistema de hechos, fenómenos, conceptos, leyes y teorías.
- La del desarrollo de las habilidades intelectuales, prácticas y de trabajo docente.
- La del sistema de valores morales.
- La del componente politécnico
- La del componente laboral
- La del componente investigativo
- La educación ambiental

El autor de esta investigación, como se ha mencionado anteriormente en este epígrafe, selecciona el sistema de conocimientos, el desarrollo de las habilidades y el sistema de valores, las cuales conforman el componente o categoría didáctica contenido, el cual se asume como una línea directriz para la interdisciplinariedad en la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

Otros autores refieren que las relaciones interdisciplinarias son de marcada importancia pues se erigen en calidad de “eje metodológico de la integración” (Vigil Avalos C. , 1996) con él se sustenta el alcance estratégico de las relaciones interdisciplinarias, a tal grado que pueden, a partir de su concepción, ser considerados como componentes de los ejes interdisciplinarios y expresa que no es solo un criterio epistemológico, un sistema instrumental y operativo, sino una forma de vida, una manera de ser. Valcárcel Izquierdo, (1998)

1.4.2 Nodos interdisciplinarios

Los nodos interdisciplinarios, de acuerdo con (Fernández de Alaiza, 2000), son aquellos contenidos de un tema de una disciplina o asignatura, que incluye conocimientos, habilidades y los valores asociados a él y que sirven de base a un proceso de articulación interdisciplinario.

Hay autores que plantean que son aquellos contenidos que sirven de base a un proceso de articulación de las potencialidades de las asignaturas, para constituir en conjunto, un sistema de influencias educativas, que posibilite el cumplimiento de los objetivos, con una calidad superior al que hubiera alcanzado cada contenido de forma independiente. (Caballero, 2001)

Para determinar los nodos interdisciplinarios, se debe tener en cuenta entrevistas realizadas a docentes de las diferentes asignaturas del ciclo básico de la carrera de Medicina, analizar el plan de estudio de la carrera (fines, objetivos); el modelo del profesional y la identificación de las potencialidades de las asignaturas, mediante el estudio de los programas y la sistematización de la concepción acerca de nodos interdisciplinarios (Caballero Camejo, 2003)(Fernández de Alaiza, 2000).

La importancia de la determinación de estos nodos interdisciplinarios radica, no solo, en que posibilitan el diseño de un sistema de situaciones relacionadas con la profesión y que les facilitan a los docentes el cumplimiento del modelo del profesional y los objetivos formativos; sino que contribuyen a que se reafirme la sistematización de los conocimientos, habilidades y valores en el ejercicio de la profesión médica.

En este sentido, se destaca el esencial papel del dominio de los contenidos nodales, para poder cumplimentar el objetivo, por lo que este aspecto agrupa los contenidos integradores e identifica el hecho de que, si no se domina el contenido, no se puede cumplir con los objetivos interdisciplinares planteados con anterioridad. Otorgar prioridad a estos nodos y sus contenidos integradores, significa en primer lugar, generar por parte de los docentes un trabajo desarrollador, para tratar los contenidos necesarios con el propósito impartir las asignaturas del ciclo básico.

La determinación de nodos interdisciplinarios, como concepción, persigue entre otros objetivos, incrementar la coherencia en el accionar pedagógico y didáctico de los docentes, y garantiza la efectividad en la formación de los médicos en el contexto ecuatoriano.

Para seleccionar los nodos principales es necesario focalizar los “nodos primarios” y además los “nodos secundarios”, porque los conceptos, procedimientos, actitudes que potencian las disciplinas particulares se pueden ir asociando a los nodos principales, que se distinguen por sus aplicaciones a la práctica social, en los estudios sobre el tema y se refieren a “nodos de articulación interdisciplinarios”.

Estos nodos de articulación, en el caso de la educación superior, son considerados como aquellos contenidos de un tema de una disciplina o asignatura, que incluye conocimientos, habilidades y los valores asociados y que sirven de base a un proceso de articulación interdisciplinaria en una carrera universitaria dada para lograr la formación más completa del egresado, es decir el futuro profesional, posición que se asume en este trabajo. (Fernández de Alaiza, 2000)(Perera Cumerna, 2000)(Álvarez Pérez, 2004)

El nodo, por su contenido altamente estructurado, permite integrarse con otros nodos potenciales de las otras asignaturas para construir en conjunto otro nodo potencial de una cualidad superior al de cada uno de ellos de forma independiente, no obstante, se requiere de más elaboración y profundización.

Se destaca también, el énfasis en el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias en el análisis de los objetos o fenómenos, revelando la significación social de los contenidos y la relación que existe entre los sistemas de conocimientos y las habilidades entre las disciplinas, a través de la conformación de forma consciente de una estructura de nodo, por parte de los estudiantes con la ayuda del profesor y del tutor, la que se hace perdurable al ser activada para aplicarla, modificarla

(enriquecerla o transformarla) o conectarla con otro nodo en nuevas situaciones (Álvarez Pérez, 2004)

Para establecer los nodos interdisciplinarios entre las ciencias básicas biomédicas se desarrollan acciones o pasos a seguir como:

- 1- Consulta de los documentos curriculares de la carrera: Modelo del egresado, objeto de la profesión, campo de acción, los modos y esferas de actuación, malla curricular, los programas de las asignaturas.
- 2- El trabajo metodológico del colectivo de asignatura y disciplina para la determinación del sistema de conocimientos, habilidades y valores que se pueden articular con la otra disciplina (nodos de articulación).
- 3- Elaborar materiales apropiados para llevar a cabo las relaciones interdisciplinarias.

Estas formas se pueden dividir en dos grupos, uno de forma general y otro particular. Referente a las formas generales para lograr la interdisciplinariedad, se destacan las que se relacionan con la lógica de la complejidad. Referente a las particulares, existen algunos intentos de lograr la interdisciplinariedad: ejes transversales programas directores, método de proyectos, líneas directrices, el ínter objeto y los nodos de articulación interdisciplinarios. (Fiallo J. , 2001)

Referente al nodo interdisciplinario Fernandez de Alaiza (2000) lo define como la agrupación del contenido en que convergen elementos de este, correspondiente a distintas disciplinas. Además, propone una estructura didáctica interdisciplinaria, que define como la disposición sistémica de etapas que se logra en un proceso permanente de interacción como resultado de reconocer, establecer y desarrollar lo

múltiples nexos que pueden existir entre las diferentes disciplinas en todos los componentes del sistema didáctico en un contexto histórico social determinado. Se los define como la porción del contenido donde se cruzan elementos del conocimiento de distintas disciplinas y propone una clasificación según el carácter de la articulación interdisciplinaria que se pueda establecer. Fiallo J. (2001)

- Nodo potencial del tipo uno: Cuando se refiere a un contenido altamente estructurado y puede servir de base a la articulación con otros contenidos identificados en otras disciplinas.
- Nodo potencial del tipo dos: Cuando se refiere a un contenido no estructurado y puede ser el punto de convergencia y aplicación de contenidos de otras disciplinas.
- Nodo potencial del tipo tres: Cuando no se puede establecer nodos potenciales de tipo uno y dos, sin embargo, existe la posibilidad de integrarlos con otros nodos potenciales y constituir un nuevo contenido de mayor nivel de integración o generalidad profesional. El nodo por su contenido altamente estructurado permite integrarse con otros nodos potenciales de otras disciplinas para constituir de conjunto otro nodo potencial de una cualidad superior al de cada uno de ellos, de forma independiente.

Para establecer los nodos de articulación se deben revisar los documentos siguientes: modelo del profesional, campo de acción, modos de actuación y plan de estudio de la carrera, que incluyen el diseño de las disciplinas y de los programas de las asignaturas. Se realiza el análisis del contenido de cada una de las asignaturas que integran la disciplina, a partir de considerar cuáles son los conocimientos, habilidades

y valores que pueden servir de base a la identificación de cada uno de los temas de las mismas. Rosabales Quiles & Olivera Hernández (2014)

1.5 Concepción interdisciplinaria en el contenido de la asignatura de Bioquímica y su relación con las asignaturas Biología, Biofísica y Fisiología del ciclo básico de la carrera de Medicina

En la carrera de Medicina, no se propicia una concepción interdisciplinaria en el contenido de las diversas asignaturas en el ciclo básico, lo mismo ocurre en la asignatura Bioquímica, pues los actuales programas no evidencian verdaderas interrelaciones en los contenidos, tanto en las asignaturas, temas precedentes y concomitantes, lo cual exige que los profesores utilicen vías que permitan a los estudiantes asimilar los sistemas de conocimientos y los métodos de la actividad intelectual y práctica. Lizgrace Llano et. al, (2016)

En todos los casos, sería la vía para superar la fragmentación de los currículos diseñados e impartidos según el modelo de enseñanza tradicional, que somete a los estudiantes a una atomización de los contenidos-conocimientos, habilidades y valores. Pernas (2014)

La asignatura de Bioquímica es parte del plan de estudios en el ciclo básico, siendo requisito determinante para la comprensión de otras asignaturas. La Bioquímica es la rama de la ciencia que estudia la química de la vida, dependiendo de los sistemas para diseccionar la arquitectura y funciones de los sistemas inaccesibles a los sentidos humanos. Además de las implicaciones lógicas para la salud humana la bioquímica revela el trabajo del mundo actual, lo que permite entender cómo funcionan las cosas en los organismos vivos y por qué hay vida. Portal Educação (2014)

La Bioquímica es una asignatura fundamental dentro del plan de estudio en la formación de los profesionales de la Medicina. Los conocimientos, habilidades y valores están inmersos en los contenidos que se deben desarrollar, mediante el estudio de esta ciencia que contribuye a la preparación del estudiante para enfrentarse al ejercicio de su profesión. Vergara Vera, Travieso Ramos, & Crespo Leyva (2013).

El autor destaca que se encuentran pocos estudios relacionados y que, las referencias bibliográficas son inherentes a la interdisciplinariedad como tendencias y políticas, se dan más en el campo teórico, que en la aplicación en la carrera de Medicina y con menos frecuencia en estudios relacionados con la bioquímica. Se toman como referencias las experiencias de países como Cuba sobre el enfoque interdisciplinario en la carrera de medicina, no obstante, al analizar la interdisciplinariedad de asignaturas en el ciclo básico no se precisan estudios puntuales en Bioquímica, sino a nivel de morfofisiológica, sirviendo de referencia en el presente trabajo.

En la formación del médico las universidades han propiciado poco las vías y alternativas para la formación de los profesionales, desde el ciclo básico con un enfoque de integración; pues las asignaturas básicas como la Bioquímica, presentan lagunas en el tratamiento del contenido de las asignaturas precedentes y concomitantes como la Biofísica, Biología, Fisiología.

A esto se le suma los escasos recursos en los laboratorios, lo cual perjudica los contenidos de la asignatura para lograr la interrelación con las otras y de esta forma facilitar su comprensión, ya que esta asignatura siendo básica, es esencial para la comprensión de los contenidos del ciclo básico, preclínicas y las del ejercicio de la profesión existentes en el currículo de la carrera de Medicina.

Este autor señala como antecedente, que al analizar los planes de estudio en el ciclo básico de medicina no se precisa de forma esencial el carácter interdisciplinar, prevaleciendo el enfoque de asignaturas aisladas, fragmentadas y sin la relación intermateria. Esta situación se traduce en la concepción que hasta ahora ha prevalecido en la asignatura de bioquímica. No sería ocioso, entonces, adentrarse en qué es considerado en la literatura científico pedagógica por asignatura y disciplina para sobre esta base valorar las dimensiones de la interdisciplinariedad. Vale señalar que este concepto no ha sido asumido por igual por diferentes autores.

La asignatura es aquel proceso que posibilita al estudiante caracterizar una parte de la realidad objetiva, que resuelva los problemas a ese objeto en un plano teórico, que tiene un objetivo cuya habilidad es compleja y de un orden de sistematicidad también complejo y que integra en un sistema de operaciones aquellas que aparecerán como habilidades a nivel de tema.

La materia está asociada al contenido y la asignatura a una división convencional y didáctica. Rodríguez M. V., (1950) En este sentido Alaiza (1998) plantea que: “debéis buscar con habilidad aquellos conocimientos que pueden servir de paso para otras, a modo de grandes pilares sobre los que descansa la armazón del edificio”. En la literatura revisada, se considera la relación interdisciplinaria como un principio didáctico independiente de carácter interdisciplinario de difícil aplicación no sólo por su complejidad desde el punto de vista teórico, sino también por la necesaria coordinación de esfuerzos entre los docentes de diferentes asignaturas, de forma tal que se garantice la debida sistematización e integración de los conocimientos, habilidades y valores. Alaiza (1998)

Esta situación se traduce en la concepción que hasta ahora ha prevalecido en la asignatura de Bioquímica. No sería ocioso, entonces, adentrarse en las ideas que constituyen la esencia de la presente concepción y que han sido derivadas del análisis de la teoría alrededor de los conceptos fundamentales hasta ahora tratados y parte de la experiencia empírica.

En primer lugar se ha de considerar la asignatura como aquel proceso que posibilita al estudiante caracterizar una parte de la realidad objetiva, que resuelva los problemas del objeto estudiado en un plano teórico, que tiene un objetivo cuya habilidad es compleja y de un orden de sistematicidad también complejo y que integra en un sistema de operaciones, aquellas que aparecerán como habilidades a nivel de tema y que garantizan una significación en el desarrollo de la personalidad del estudiante incidiendo desde el punto de vista axiológico.

En segundo lugar, que a nivel de asignatura se presentan las potencialidades para la dinámica de un proceso integrador, precisamente a partir de la consideración del objeto estudiado desde la perspectiva interdisciplinaria donde el rol fundamental está dado en el del profesor(a) o profesores(as) como facilitadores de la integración de las diferentes materias dentro de un único plan o programa a partir del trabajo coordinado.

En tercer lugar, el papel relevante de este trabajo coordinado a partir de la determinación de uno o varios ejes interdisciplinarios o integradores que partan de lo referido en la primera idea expuesta, es decir, el orden y sistematicidad compleja de los contenidos, a partir de considerar la línea directriz en la unidad indisoluble entre conocimientos, habilidades y valores acerca del objeto de estudio común.

En cuarto lugar, se consideran la línea directriz y el eje integrador, premisas para identificar y estructurar los contenidos de las diferentes asignaturas que se intencionan en una propuesta interdisciplinaria, en nodos potenciales, reconocidos estos como los que facilitan un nivel cualitativamente superior, al ser estructurados dentro del programa de la asignatura que se ha determinado para manifestar las interrelaciones de otras asignaturas. La Oficina de Mejora de la Educación y la Innovación (2015) describe la integración de contenidos a través de las asignaturas ha sido promovida como un cambio curricular productivo. Los expertos afirman que se puede aprender más en menos tiempo y se logran mayores niveles de aprendizaje si se conectan las disciplinas, también se afirma que se minimiza la enseñanza doble de contenidos y el esfuerzo de los que enseñan y aprenden y es así como también en la Universidad Contemporánea de España se describen varios casos de integración de contenidos de diferentes asignaturas. Uribe, C. (2017)

La integración de contenidos deviene un nivel de interdisciplinariedad donde se manifiestan los principios de la misma en obligatoriedad con la interdependencia que se establecen entre los contenidos resultantes en un nodo cualitativamente superior bajo la pluralidad de conceptos, métodos y procedimientos que establecen en una discontinuidad dada por el hecho de que cada asignatura, desde su autonomía encuentra un espacio para establecer una comunicabilidad interdisciplinaria e interdependencia tal que se establecen de manera clara las interconexiones entre ellas. Esto, al mismo tiempo facilita la interpretación conceptual y el accionar conjunto de la realidad estudiada.

Del análisis anterior se infiere el fuerte vínculo entre la noción de asignatura con la concepción sobre aprendizaje. A consideración de este investigador, que toda la estructura del contenido de la asignatura y su concepción ha de estar relacionada con las

aspiraciones a alcanzar en la formación del profesional. Lo anterior presupone que las asignaturas no existan como segmentos independientes, sin conexión en los programas de estudio, que entre ellas se establezcan las más diversas relaciones y conexiones, todas las que serán fundamentadas en el presente estudio.

A todas luces, es evidente que en las asignaturas ha de prevalecer un enfoque interdisciplinar, que las asignaturas o las disciplinas, según sea el caso, no se presentan como cuerpos inconexos, independientes, sino que entre ellas existen variadas interacciones, que actúen orgánicamente desde diferentes componentes básicos, que no estriban en lo netamente cognitivo, pues las invariantes del conocimiento suelen ser específicas aunque con puntos de contactos en los sistemas conceptuales, pero que mantengan, entre otros, puntos convergentes entre los sistemas de habilidades, valores, y otros componentes esenciales de la interdisciplinaridad (Salazar, 2001).

Por otra parte, el docente ha de conocer, y no siempre es así, las exigencias del accionar didáctico y metodológico para poder cumplir con las exigencias de la labor interdisciplinar. Parece válido insistir en que cada nivel de estructuración de la carrera, y en especial en los colectivos de asignaturas, deben establecerse estrategias que conciban actividades de relación en los contenidos tanto desde lo cognitivo, lo actitudinal y lo axiológico.

Desde el análisis anterior puede afirmarse que la educación contemporánea debe caracterizarse, tanto en la estructuración del contenido como en el desarrollo metodológico, por la integración de los conocimientos, habilidades, valores y por experiencias que faciliten la comprensión de la realidad. Retomando los planteamientos de la interdisciplinariedad, puede diseñarse en las disciplinas académicas mediante

nuevas formas de organización curricular y formas de acción particular de los profesores en el desarrollo de su actividad académica.

También se incursiona en nuevas formas de comunicación, interacción con el estudiante, promoviendo la independencia o el trabajo en equipo, según corresponda, la creatividad, la necesaria relación teoría – práctica y otros elementos que tributarán a la formación de un profesional más competente. Autores como Gozzer (1982) cuando plantean que: “El término disciplina está relacionado -etimológicamente-, al verbo latino *discere*, aprender, y con el término derivado discípulos, el que aprende. El griego, de una manera perfectamente paralela designa como *máthesis* la disciplina que se aprende y como *máthetes* el que aprende.”

Una asignatura forma parte de una disciplina académica y como tal se subordina a sus objetivos más generales. Ella participa, de conjunto con las restantes asignaturas de tales propósitos, brindando una determinada respuesta de objetivos de la carrera como un todo. Por esta razón, la adecuada ubicación de cada una de las asignaturas en el currículo podrá lograrse solo cuando se precisan con claridad cada una de las disciplinas, de igual modo toda asignatura se imparte un determinado año académico y junto con ella actúan otras asignaturas, todas las cuales responden a los objetivos generales de ese año. (Silva, 2006) Por lo tanto, el conjunto de las asignaturas se subordina en un determinado año académico, cuyos fines generales igualmente están precisados, en este caso en términos de objetivos por año.

Las asignaturas constituyen sistemas de la carrera cuyo papel y lugar queda determinado, en sus aspectos esenciales, por la disciplina y el año al cual pertenecen. La comprensión de los profesores es fundamental para lograr esa relación, porque solo de ese modo cada

una de ellas podrá tener el verdadero espacio para el cual fue concebida, estos propósitos pueden estar relacionados, tanto con la lógica particular de la ciencia que le sustenta, como los modos de actuar de ese profesional; incluso con ambos a la vez, pueden contribuir, además a desarrollar determinadas competencias profesionales vinculadas con algunas de todos los años y las estrategias curriculares de la carrera . Solo cuando se tiene una determinada formulación de todos los años y las disciplinas de una carrera, así como sus principales estrategias curriculares, tiene sentido preguntarse cuál ha de ser el papel y el lugar de cada una de las asignaturas.

Por lo tanto, la gestión de la carrera no enfrenta la dificultad anteriormente planteada de abordar la sistematicidad de 60-70 asignaturas aisladas. En su lugar, se restringe esencialmente en unos pocos años de disciplinas, En la actividad de formación de la educación superior, las actuales carreras tienen como promedio unas 14 disciplinas en total, la asignatura constituye a un nivel de sistematicidad de la carrera cuyo diseño está en función de los subsistemas de orden mayor: el año y la disciplina, así como el papel que desempeñan en respuesta a cada una de las estrategias curriculares. Silva (2006)

Se ha comentado en el epígrafe cuestiones donde la interdisciplinariedad resalta como un aspecto esencial para el desarrollo del profesional de la medicina. Sin embargo, es preciso detallar un poco más en los conceptos relacionados con la interdisciplinariedad en el contenido de la asignatura de bioquímica.

Y es así como Fernández (1994) declara la interdisciplinariedad como uno de los dieciocho principios de constantes metodologías básicas y refiere que ha de ser en la escuela una invariante metodológica. O sea, que la interdisciplinariedad es un aspecto

básico en la formación y que preocupa cómo establecerla en los aprendizajes, reflejando de alguna forma en estrategias didácticas. Caballero (1999) Fernandez (1994) Fiallo (1996) Perera (2000) & Valcárcel (1998)

La relación interdisciplinaria es nexa entre las asignaturas de Biología, Biofísica, Bioquímica y Fisiología, de difícil aplicación; no sólo por su complejidad desde el punto de vista teórico, sino también por la necesaria coordinación de esfuerzos entre los docentes de las diferentes asignaturas, de forma tal que se garantice la debida integración de los conocimientos, habilidades y valores.

A partir del análisis anterior se puede determinar que la relación de cada asignatura puede lograrse a través de un objeto de estudio común entre las ciencias, en donde la comunicación desempeña un papel fundamental en el proceso de comprensión de lo que se aprende por lo tanto desde el punto de vista del autor, la interdisciplinariedad de Bioquímica en el ciclo básico debe estudiarse a partir de tener en claro los conceptos básicos que la definen. El autor destaca que se encuentran pocos estudios relacionados y que, las referencias bibliográficas son inherentes a la interdisciplinariedad como tendencias y políticas, se dan más en el campo teórico, que en la aplicación en la carrera de medicina y con menos frecuencia en estudios relacionados con la bioquímica. Se toma como referencias las experiencias de países como Cuba sobre el enfoque interdisciplinario en la carrera de medicina, no obstante, al analizar la interdisciplinariedad de asignaturas en el ciclo básico no se precisan estudios puntuales en bioquímica, sino a nivel de morfofisiológica, sirviendo de referencia en el presente trabajo.

En la formación del médico las universidades han propiciado poco las vías y alternativas para la formación de los profesionales, desde el ciclo básico con un enfoque de integración; pues las asignaturas básicas como la bioquímica, presentan lagunas en el tratamiento del contenido de las asignaturas precedentes y concomitantes como la biofísica, biología, fisiología.

A esto se le suma los escasos recursos en los laboratorios, lo cual perjudica los contenidos de la asignatura para lograr la interrelación con las otras y de esta forma facilitar su comprensión, ya que esta asignatura siendo básica, es esencial para la comprensión de los contenidos del ciclo básico, preclínicas y las del ejercicio de la profesión existentes en el currículo de la carrera de medicina.

Este autor señala como antecedente, que al analizar los planes de estudio en el ciclo básico de medicina no se precisa de forma esencial el carácter interdisciplinar, prevaleciendo el enfoque de asignaturas aisladas, fragmentadas y sin la relación intermateria. Esta situación se traduce en la concepción que hasta ahora ha prevalecido en la asignatura de bioquímica. No sería ocioso, entonces, adentrarse en qué es considerado en la literatura científico pedagógica por asignatura y disciplina para sobre esta base valorar las dimensiones de la interdisciplinariedad. Vale señalar que este concepto no ha sido asumido por igual por diferentes autores.

La asignatura es aquel proceso que posibilita al estudiante caracterizar una parte de la realidad objetiva, que resuelva los problemas a ese objeto en un plano teórico, que tiene un objetivo cuya habilidad es compleja y de un orden de sistematicidad también complejo y que integra en un sistema de operaciones aquellas que aparecerán como habilidades a nivel de tema.

Conclusiones

En este capítulo se plantearon conceptualizaciones teóricas sobre la interdisciplinariedad, y se ha observado la importancia que deben tener las asignaturas en un modelo curricular. Tomando en cuenta que la concepción interdisciplinar es una necesidad imperiosa en la formación del futuro profesional en la carrera de Medicina ya que esta se considera como una vía de trabajo para la interrelación de las diferentes asignaturas del ciclo básico en la carrera de Medicina, se concluye que debe de existir en el ciclo básico en los diferentes contenidos de los programas analíticos sobre la base de los conocimientos, las habilidades y los valores sabiendo que la línea directriz, la cual es la que se convertirá en el eje integrador o interdisciplinario en la malla curricular.

La concepción interdisciplinaria es una necesidad en la formación del profesional de la Medicina a nivel internacional, regional y en Ecuador, pero a medida que se profundiza este capítulo a través del estudio de bibliografía especializada, del análisis de las experiencias internacionales y los programas de estudio en la carrera de Medicina, se percibe que la interdisciplinariedad es concebida como las relaciones entre los conocimientos de varias disciplinas, lo que constituye una limitante para su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

CAPÍTULO 2. PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA PARA LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA EN EL CICLO BÁSICO DE LA CARRERA DE MEDICINA

CAPÍTULO 2. PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA PARA LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA EN EL CICLO BÁSICO DE LA CARRERA DE MEDICINA

En este capítulo se explica cómo está concebida y estructurada la asignatura Bioquímica en el pensum de estudio del ciclo básico de la carrera de Medicina. Se expresan los fundamentos que sustentan la propuesta curricular interdisciplinaria a partir de los presupuestos de distintos autores, respaldados por los sistemas de conocimientos, habilidades y valores como un eje interdisciplinario para analizar la interdisciplinariedad con asignaturas del ciclo básico de la carrera de Medicina. Se abordan además las principales indicaciones metodológicas para implementar dicha propuesta y se concluyen los principales aspectos tratados en forma sistemática y organizada.

En este capítulo se presentó la propuesta para desarrollar e incentivar la interdisciplinariedad en el pensum académico desde los programas de las asignaturas Biología, Biofísica y Fisiología a partir del contenido de cada una de ellas y sus potencialidades para ser integrados en la asignatura de Bioquímica a partir de la concepción desarrollada en el capítulo anterior.

2.1. Caracterización de la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina

La caracterización de la asignatura Bioquímica se hace sobre la base de la revisión de las mallas curriculares en las diferentes universidades donde se desarrolla la carrera de Medicina en el Ecuador y se plantean observaciones del autor, derivado de la impartición de la cátedra por más de tres décadas.

La asignatura de Bioquímica se imparte en el segundo nivel de la carrera de Medicina, pertenece al área de la formación básica y tiene como propósito proveer de los conocimientos de las bases moleculares y metabólicas esenciales para la comprensión e interpretación de asignaturas como Fisiopatología, Semiología y Medicina Interna, que junto con los datos de laboratorio determinarán un diagnóstico acertado y mejor pronóstico en las diferentes enfermedades.

En el estudio del currículo de la formación del profesional de la carrera de Medicina se observan 12 niveles o semestres. El primer nivel (primer semestre) tiene un área básica morfofuncional en el Departamento de Ciencias Morfológicas y Ciencias Fisiológicas, en la cual están inmersas la asignatura de Anatomía I (crédito 3), Histología (crédito 4), Embriología (crédito 4), Biología Molecular y Celular I (crédito 3), Biofísica I (crédito 2) y en el área de ejercicio de la profesión la asignatura de Salud Familiar y Comunitaria (crédito 2) e Introducción a la Salud Pública y Metodología de la Investigación I (crédito 2). Estas 7 materias complementan un total de 800 horas, de las cuales 520 horas son de teoría y 280 horas son de práctica, lo que representa un total de 20 créditos para el primer semestre.

En el segundo semestre las materias básicas morfofuncionales son Anatomía II (crédito 3), Biología Molecular (crédito 3), Morfología del Sistema Nervioso (crédito 4) y para las ciencias fisiológicas: Biofísica II (crédito 2), teniendo además materias como Informática Médica I (crédito 2) e Inglés Técnico I (crédito 3). En total son 7 materias con 400 horas de curso, divididas en 200 horas de teoría y 200 horas prácticas, que representan una suma de 17 créditos. (Anexo 1)

El autor considera que en la carrera de Medicina se debe trabajar a través de la triada lógica del conocimiento (función-estructura-regulación). En las asignaturas correspondientes al ciclo básico como la Biología, Biofísica y Fisiología, se hace mucho énfasis en los aspectos estructurales y anatómicos de los órganos y se obvian las funciones de los mismos, sin expresar la relación entre estructura, función y regulación, mostrándose elementos puramente teóricos e inertes. A consideración del autor, no se deben enseñar las materias del ciclo básico de forma fraccionada, pues, por ejemplo, al hablar del aparato respiratorio, se estudia el pulmón y sus estructuras y no la función del mismo, que forma parte de la triada lógica del conocimiento. Para que el aprendizaje no sea retrógrado, tiene que enseñarse la descripción morfofuncionalmente.

En el tercer semestre se encuentran las materias básicas morfofuncionales para el Departamento de Fisiología que son: Bioquímica I (crédito 3), Fisiología I (crédito 2); en las áreas básicas específicas Patología Médica y Terapéutica la Bacteriología (crédito 3), Parasitología (crédito 3), Micología (crédito 2), Informática Médica II (crédito 2) e Inglés Técnico II (crédito 3). Estas 7 materias representan 320 horas de curso en 18 semanas con 160 horas de teoría y 160 horas de práctica, con un total de 18 créditos para el semestre.

En el cuarto semestre se encuentran las materias básicas morfofuncionales: Fisiología II (crédito 2) y Bioquímica II (crédito 3). En las básicas específicas: Anatomía Patológica (crédito 3), Virología (crédito 2), Inmunología (crédito 3), Metodología de la Investigación Científica 2 (crédito 2) y Bioética (crédito 2). En total vuelven a ser 7 materias en 18 semanas con 420 horas de teoría y 260 horas de práctica, para un total de 17 créditos en el semestre. El programa continúa con los diferentes niveles y materias de las áreas

básicas específicas, clínico quirúrgico y ejercicio de la profesión con sus respectivas semanas, clases teóricas y prácticas, así como los respectivos créditos para cada una de ellas.

El futuro profesional de la Medicina, para el autor, debe tener una alta formación capacidad para solucionar los problemas y muchas fortalezas en la comprensión de los procesos de salud-enfermedad y del funcionamiento del cuerpo humano, teniendo en cuenta la problemática de su entorno social, esto tiene que ser gracias a que el futuro profesional debe tener bien claro el sistema de contenido en las diferentes asignaturas del ciclo básico, haciéndolo comprender y razonar mejor frente al enfermo, pues la habilidad de aprender a lo largo de los diferentes contenidos le hará buscar rutas para especializar su conocimiento en el vasto mundo de la Medicina.

El médico genera un gran sentido de pertenencia en su ámbito laboral, sabe asumir el liderazgo, así como incorporarse de manera adecuada a un equipo. Es emprendedor e innovador, siempre buscando resolver las necesidades particulares de los entornos sociales en los que se desenvuelve, en cualquier lugar del mundo en el que decida ejercer la profesión médica. Siempre buscará desarrollar su formación investigativa, así como también el pensamiento reflexivo, la capacidad de pensar y la conciencia crítica para aportar en la generación de conocimientos y en la toma de decisiones basadas en la mejor evidencia disponible. Por lo tanto, se debe tener en cuenta que el perfil del profesional médico debe responder a las necesidades existentes en la sociedad, con formación holística, integral e interdisciplinaria porque una asignatura integrada da mejor visión de lo morfológico.

Es así que las asignaturas como la Biología, la Biofísica y la Fisiología, pueden contribuir a consolidar ideas desde la visión de las organelas intracitoplasmáticas para obtener una estructuración completa y panorámica de todas las moléculas existentes en el organismo. Lo expresado anteriormente permite al autor exponer que en la actualidad las materias morfológicas en el pensum de estudio del ciclo básico no tienen una relación interdisciplinaria con las otras asignaturas.

La asignatura Bioquímica es de carácter teórico-práctico y pretende fijar la base de los conocimientos y aplicación clínica médica. Constituye un pilar fundamental de las ciencias y de la biotecnología y se ha consolidado como una asignatura esencial para abordar grandes problemas en las ciencias médicas y enfermedades del futuro. La asignatura está estructurada en el ciclo básico en cuatro grandes grupos en lo referente a los conocimientos teóricos y prácticos y se realizan mediante laboratorios, con sus temas distribuidos en unidades por parcial, las cuales están incluidas en el Programa Analítico Semestral de Bioquímica.

El contenido de la asignatura, distribuido en unidades, se desarrolla como a continuación se detalla: Biomoléculas, Homeostasis del medio interno, Bioenergética y Metabolismo de las Proteínas y enzimas (Estructura, Función, Macromoléculas Informáticas, Ácidos Nucleicos y Biotecnología). El autor de la presente investigación, al analizar los programas analíticos del ciclo básico de la carrera de Medicina, identifica que los contenidos se aprenden generalmente de manera reproductiva, pues no aprenden en la práctica, los ensayos, los ejercicios y la complejidad de los temas.

El análisis realizado de la caracterización de la asignatura en el ciclo básico de la carrera lleva a asumir, que no se posibilita el enfoque interdisciplinario, ni la interrelación con los

núcleos teóricos de las otras asignaturas, por lo tanto, se hace necesario una propuesta interdisciplinaria, que ofrezca una adecuada concepción de la interrelación entre las asignaturas: Biología, Biofísica, Fisiología y la Bioquímica.

El análisis del ciclo básico en la carrera de Medicina en el contexto ecuatoriano no tiene un currículum integrador, lo que obstaculiza la relación de las asignaturas de la carrera de Medicina y se debe pasar de un contenido fragmentado y desactualizado a la integración del contenido.

2.2. Fundamentos filosóficos, psicológicos, didácticos, pedagógicos y sociológicos sobre la propuesta curricular interdisciplinaria en la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina

Desde el punto de vista filosófico se tiene en cuenta el concepto de sistema y el enfoque de sistema. Una de las características del enfoque sistémico es que posee un carácter multidisciplinario, puesto que al estudiar los objetos como sistemas se hace inevitable la coincidencia de diferentes ciencias con sus particularidades cognoscitivas y metodológicas.

Existe un número considerable de autores que abordan la problemática del análisis sistémico de los objetos de la realidad, pues el propio concepto de sistema conlleva en sí ciertas relaciones dialécticas en lo que respecta a la integridad del objeto de estudio y al carácter contradictorio de su naturaleza.

Lo anteriormente señalado expresa que cuando se enfrenta la estructuración sistémica de los contenidos, el énfasis debe estar puesto en el establecimiento de elementos articuladores que faciliten el desarrollo de las relaciones y vínculos en el contenido y en su interrelación con el resto de los componentes. Se toma en consideración para la

elaboración del contenido interdisciplinario, la comprensión del vínculo entre las diferentes asignaturas y la realidad, la interdisciplinariedad toma en cuenta la comprensión científica de la naturaleza de los fenómenos, y un proceso de interiorización de lo estudiado.

Este proceso permite que los fenómenos y objetos externos se transformen en internos, siendo mediados por el lenguaje, por lo que la presentación de los contenidos en un sistema interdisciplinario se mueve desde lo general y simple hasta lo particular y complejo, sustentado en el método dialéctico, el cual considera la práctica social como punto de partida y concibe al estudiante como un ser de naturaleza social, que se desarrolla en un mundo de relaciones con los demás. La formación integral del médico no es una simple sumatoria de objetivos y contenidos aislados, sino él es resultado de la combinación de todas las influencias que recibe de las asignaturas que conforman el currículo.

Por lo cual la propuesta toma como base teórica y metodológica la teoría del conocimiento científico al asumir la práctica social como principio y fin de la realidad, la representación de la relación entre hombre y medio social. Una asignatura no puede lograr sus objetivos sin articulación con las demás, que logran complementarla y complementarse mutuamente a través de la articulación de sus contenidos en las asignaturas Biología, Biofísica y Fisiología, pilares fundamentales de la triada lógica del conocimiento inmersas en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

El análisis interdisciplinario que se propone para la enseñanza de la Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina, en su sustento psicológico parte de los fundamentos psicológicos de (Vygotsky, 1979), (Galperin, 1982) y (Talizina, 1987) quienes hacen énfasis en el enfoque histórico - cultural, sus premisas emergen en las exigencias de la teoría

general de la dirección y las regularidades del proceso de asimilación y el desarrollo de la independencia cognoscitiva, fundamentos que sustentan esta investigación. Vygotsky enfatiza en el proceso de la cultura humana el cual transcurre como proceso que mediatiza la relación entre el hombre y su realidad objetiva.

A través de ella el hombre modifica la realidad y se forma y transforma a sí mismo, precisando que el carácter activo de los procesos psíquicos. Se tiene en cuenta el concepto de zona de desarrollo próximo y zona de desarrollo actual como el conjunto de actividades que el sujeto puede realizar por sí mismo con la ayuda de otras personas. Pone de manifiesto y enfatiza la importancia del contexto histórico y social en la educación de las personas y expresa la necesidad de atender a la evolución individual dentro de él mismo, para así poder comprender la esencia de los procesos de aprendizaje, con énfasis en la enseñanza científica en el caso particular de la investigación.

Se concibe que el aprendizaje es una actividad social y no solo un proceso de realización individual; un proceso de formación de la personalidad del educando, de la adquisición de conocimientos y apropiación de la cultura que tiene lugar a partir de las interacciones que se producen en la escuela y en la sociedad. De los tipos de actividades que se desarrollan en el seno de determinado contexto social, histórico, e institucional se condicionan los valores e ideales de la educación. El autor asume este enfoque, pues asimila al aprendizaje como un proceso de apropiación histórico – social, mediante la actividad del sujeto y en la comunicación con otras personas.

En el campo de la didáctica de las diferentes asignaturas dentro del currículo, las relaciones interdisciplinarias constituyen hoy día una exigencia que implica la reorganización de los contenidos, con un enfoque diferente para lograr una formación

holística en la carrera. Esta concepción interdisciplinaria es de naturaleza compleja por su objeto, sin negar la existencia de momentos en que predomine su análisis psicopedagógico, en el que resulta necesario considerar la actualidad y la tendencia integradora con otras ciencias.

No obstante, el autor comparte con Zilberstein (2005) que la didáctica del proceso de enseñanza desarrollador se fundamenta en el estudiante como centro del proceso, y la solución de problemas mediante tareas docentes, como la vía fundamental para su desarrollo. Es en la escuela donde se debe manifestar esa nueva pedagogía y esa nueva manera de comunicación, por tanto, la integración de las asignaturas reflejo de sus respectivas ciencias se manifiestan en las relaciones interdisciplinarias, condición didáctica que permite cumplir el principio de la sistematicidad de la enseñanza y asegurar el reflejo consecuente de las relaciones objetivas vigentes entre naturaleza, sociedad y pensamiento.

Este autor precisa que las categorías didácticas planteadas en la propuesta responden a la didáctica no tradicional, la cual se sustenta en la integración de conocimientos, habilidades y valores, mediante un método que logre el propósito. Estos métodos responden a modos de pensar productivos y creativos, pues el estudiante de Bioquímica utiliza los laboratorios como forma esencial para poder integrar contenidos, y la evaluación de este proceso debe responder a las exigencias de integración, asunto clave que debe manejar un estudiante de Medicina en sus modos de actuación desde el ciclo básico de su carrera, lo cual se fundamenta en los principios de: el carácter científico, su carácter educativo, la sistematización de los contenidos, la asequibilidad de la vinculación de la teoría con la práctica y la atención a las individualidades.

Todos los principios son considerados en su carácter de sistema por la interrelación de los mismos, los cuales le dan interacción didáctica a las categorías que posibilitan la reestructuración curricular de la asignatura de bioquímica con un carácter interdisciplinario. El fundamento pedagógico parte de la idea de que se propone la interrelación del alumno y el profesor, para el aprendizaje de la asignatura de Bioquímica como un todo, y se fundamenta como una necesidad de articular esta con las necesidades sociales de la carrera de Medicina. Esta interrelación se manifiesta a partir de concebir la enseñanza y el aprendizaje como un único proceso en el que prevalece lo holístico en la formación del profesional.

Este proceso pedagógico se ejecuta con las habilidades, valores y el sistema de conocimientos, que constituyen la base para la formación y desarrollo. En tanto que las habilidades representan el dominio consciente y exitoso de la actividad, en estrecha relación con la misma tiene una estructura esencial en la cual el sujeto – objeto interactúa en dependencia de las necesidades y motivos; por tanto, es imprescindible lograr que esta estructura de la actividad cumpla las expectativas del estudiante para el logro exitoso de los objetivos.

El aprendizaje lleva implícito un motivo y una necesidad, así como una actividad donde el sujeto de la misma es el propio estudiante y su interacción con el docente, que es el que direcciona y mediatiza el proceso educativo, y el que determina con su accionar el establecimiento de uno u otro tipo de aprendizaje, de acuerdo con las habilidades del estudiante y a las exigencias del proceso docente educativo.

Como fundamento sociológico, es importante el carácter social de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica, la cual responde a la necesidad de la

interrelación de las asignaturas del ciclo básico de la carrera de Medicina, en función de las necesidades sociales de la misma. El debate, el análisis y la discusión de los profesores del ciclo básico de la carrera de Medicina, contribuyen de manera coherente a desarrollar en los contenidos del ciclo básico una relación holística y de integración, sin separación ni fragmentación que le posibilita un modo de actuación social al futuro profesional que contribuya a analizar los problemas de salud en función del encargo social de su profesión, con un desempeño transformador en las esferas y campos de actuación de la carrera de Medicina en diferentes contextos sociales.

La actividad que emana de todo el proceso de integración de los contenidos del ciclo básico de la carrera de Medicina permite enriquecer el sistema de contenidos como un todo en las diferentes áreas de actuación social y en primer lugar promueve el tipo de profesional que la sociedad aspira a formar en el sentido ético, moral, responsable y social con sólidas convicciones argumentadas y fundamentadas en su desempeño. Hay que considerar el importante papel que juega la estructuración del currículo de Bioquímica en función del profesional, la orientación del profesor para hacer posible las tareas con enfoque de complejidad y que se plasme con una intencionalidad curricular que posibilite formar al profesional que la sociedad exige, para ello es importante explicar los conceptos y significados, planificar la actividad que lo lleva a interiorizar su modo de actuación expresados en sus pensamientos como un ser social comprometido con su modelo.

La propuesta interdisciplinaria lleva a mover internamente al estudiante de Medicina en su formación y desarrollo desde la Bioquímica, ampliando tanto su regulación inductora (Motivos, necesidades, intereses, sentimientos, convicciones) como la ejecutora (conocimientos y habilidades). Debido a esto la estructura de la propuesta se hace sobre

la base de la unidad, de la relación entre las condiciones didácticas y pedagógicas que se condicionan desde una interrelación lógica de los contenidos de las asignaturas, con la Bioquímica. Esto no debe perderse de vista desde la selección hasta la ejecución del contenido; pasando por el planteamiento, métodos, formas, medios y evaluación posibilitando el aprendizaje de Bioquímica, una integración de los contenidos que tribute a la comprensión, sobre la base de los nodos que aportan las asignaturas en la formación del estudiante.

2.3. Propuesta interdisciplinaria para la asignatura Bioquímica y su interrelación con las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología en el ciclo básico de la carrera de Medicina

La propuesta interdisciplinaria para la asignatura Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina toma como punto de partida la integración de la organización de los contenidos de las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología que conforman el ciclo básico de la carrera donde se da en forma interrelacionada los contenidos esenciales que son expresados en los nodos interdisciplinarios.

Por lo tanto, la propuesta interdisciplinaria tiene que ser congruente con los programas y objetivos que se buscan en la carrera de Medicina y contribuye a obtener una respuesta positiva, es decir, la interrelación de los contenidos los cuales van a lograr los objetivos y esa realización representara una contribución para el desempeño del profesional.

La propuesta interdisciplinaria tiene un esquema en el cual se observa un hilo conductor que es la línea directriz la cual le da una fluidez lógica, y organiza los conocimientos donde los métodos que han sido utilizados con éxito dentro de una disciplina se transfieren a otra, introduciéndolo en ella sobre la base de una justificación, que pretende siempre una

ampliación de los descubrimientos posibles o la fundamentación de estos, debe de ser una unidad orgánica al desarrollo de la interrelación de las asignaturas del ciclo básico de la carrera de Medicina lo que le va a dar la calidad en las evaluaciones respectivas.

En esta propuesta, el concepto de la interdisciplinariedad, se considera como una interrelación entre cada una de las asignaturas que se relacionan con los conocimientos, habilidades y valores en la enseñanza de la Bioquímica, precisando la relación que hay entre dichas asignaturas con el objeto propio de cada una de ellas como parte del ciclo básico en la carrera de Medicina. En esta interrelación se obtiene un contenido sustancial como un ente de enriquecimiento cualitativamente superior.

En la propuesta se seleccionaron las asignaturas de Biología, Biofísica, y Fisiología, ya que sus temas tienen en la mayor parte de sus contenidos una interrelación en el sistema conceptual donde se transformará un nodo sustancial superior que gobierne a cada una de ellas, pues sus temas siempre se conjugan entre sí con la respectiva lógica existente en los conocimientos, habilidades y valores, en especial: Agua, Homeostasis del Medio Interno, Bioenergética, Electrolitos, Equilibrio Ácido Básico, Proteínas, Aminoácidos, Enzimas, incluidas las regulaciones metabólicas del organismo.

Una de las condiciones para que la interdisciplinariedad tenga lugar en las prácticas educativas es seleccionar los temas que se presten para una verdadera interrelación en la interdisciplinariedad, por lo que se deben escoger las asignaturas que tengan mayor afinidad entre ellas.

Los nexos existentes entre las asignaturas seleccionadas en el plan de estudio y sus componentes didácticos están presentes en la propuesta interdisciplinaria, la que parte del propio concepto que establece los nexos que se pueden encontrar entre el sistema de

conocimientos, habilidades y valores de una asignatura y otra, los vínculos entre una y otra; así como las formas de pensar y puntos de vistas.

Los cuales potenciarán las diferentes asignaturas existentes en la malla curricular del ciclo básico, estableciendo los criterios de las asignaturas que sirven de base a la Bioquímica para que se enseñe esta desde un enfoque interdisciplinario.

En el caso de la presente investigación, con la concepción interdisciplinaria que contribuye a la formación del médico en Ecuador, se persigue aportar mediante el establecimiento de los nexos interdisciplinarios de la Bioquímica con las asignaturas de las ciencias básicas morfofuncionales, con el propósito de mejorar la práctica del futuro profesional. Así, se tendrán en cuenta los conocimientos, habilidades y valores que se manifiestan en el accionar del futuro profesional de la Medicina. Se parte del enfoque dialéctico de los contenidos, desde una perspectiva holística e integradora. La concepción para la enseñanza de la Bioquímica concibe al estudiante como centro de su proceso de aprendizaje, que transita de la percepción viva a la abstracción y de esta a la práctica social.

El estudiante aprende a partir de lo que el percibe, de lo que piensa y de lo que hace y el profesor debe facilitar la integración en el tratamiento de todos los contenidos y posibilitar la pluralidad, la convivencia con diversas opiniones, el trabajo participativo, el diálogo sin verticalismo, el debate franco, la defensa de los principios y sobre todo el protagonismo estudiantil.

La interdisciplinariedad posibilita una ruptura epistémica entre el fragmentismo del contenido de las asignaturas aisladas del ciclo básico de la carrera de Medicina para

obtener una relación compleja y esencial donde se manifiesta la relación y sistematicidad de los contenidos de las diferentes asignaturas.

Tal es el caso de la Biología, Biofísica y Fisiología con Bioquímica, por lo que presupone la integración de los saberes, el protagonismo de los estudiantes, la dirección de los profesores y de esta forma lograr soluciones a las situaciones problemáticas que se puedan afrontar en un futuro desde el contenido de cada una de las asignaturas a estudiar en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

En el párrafo anterior se asume la interrelación de las asignaturas nombradas porque el nodo interdisciplinario de los contenidos lo constituye la célula y las reacciones moleculares que ocurren dentro de ella, siendo categoría objeto de estudio de todas las asignaturas que se abordan en la propuesta interdisciplinaria. Teniendo en cuenta la teoría celular, porque todos los seres vivos están constituidos por células y esta es la unidad básica de los mismos y condicionada porque la célula solo se organiza a partir de otra.

En las asignaturas del ciclo básico de la carrera de Medicina, está presente este nodo interdisciplinario como aspecto fundamental, porque en la célula ocurren todas las funciones utilizando las estructuras de las diferentes organelas, reguladas por vías metabólicas a través de las reacciones. Los temas de Biología, Biofísica y Fisiología están relacionados con los contenidos de biomoléculas, agua, electrolitos; estudiados a través de las tres dimensiones principales de la categoría didáctica del contenido, el conocimiento, habilidades y valores de la asignatura de Bioquímica.

La propuesta interdisciplinaria para la asignatura Bioquímica en la carrera de Medicina en su ciclo básico se precisa desde la postura de superar, a partir de una posición dialéctica, las fronteras entre las asignaturas y así de esta forma romper las barreras entre las

relaciones de las tres dimensiones que constituyen el contenido (conocimientos, habilidades y valores).

El contenido es el eje interdisciplinario, es la línea directriz que establecerá la interrelación entre las diferentes asignaturas como Biología, Biofísica y Fisiología que se nutrirán de los distintos contenidos por temas de las mismas, en función de un alcance más profundo y universal del conocimiento específico de todas ellas. Otro constructo que se asume en la propuesta es el nodo interdisciplinario, que identifica al contenido altamente estructurado de todas las asignaturas que posibilitan la integración como una cualidad superior con el de cada una de las asignaturas por si sola.

La interdisciplinariedad permite un nuevo comienzo en la reorganización epistemológica de las disciplinas científicas y en esta concepción interdisciplinaria necesariamente tiene que existir un enfoque de interacción de las asignaturas seleccionadas, de sus conceptos directrices, de su metodología, de sus procedimientos y sus datos en la organización de la enseñanza. Por lo que la integración de la propuesta interdisciplinaria en un contenido superior de las diferentes asignaturas, posibilita desde la temática, proceder a identificar todos aquellos contenidos (conocimientos, habilidades y valores) que pueden articular en las asignaturas seleccionadas del ciclo básico. A partir de este nodo interdisciplinario (La célula y sus reacciones bioquímicas intermoleculares), las asignaturas como Biología, Biofísica y Fisiología que se analizarán desde diferentes puntos de vista y esto posibilita una nueva concepción de otro nodo en un contenido superior que es el que va a regir a las asignaturas del ciclo básico de la carrera de Medicina.

Una actitud interdisciplinar, evita todo peligro de reconocer los límites del saber de determinadas asignaturas, para acoger las contribuciones de las otras asignaturas, pues

todas las asignaturas serían complemento de otra y una disociación o separación entre ellas sería sustituida por una convergencia para lograr objetivos comunes. La estructura de los contenidos en las diferentes asignaturas exige un determinado orden para desarrollar los mismos, el lugar del componente (académico, laboral e investigativo), el tiempo necesario para su ejecución, las relaciones de precedencia e integración horizontal necesarias de cada asignatura y todo eso se lleva a un programa curricular con su correspondiente perfeccionamiento metodológico y formación del profesor.

La característica principal de la propuesta interdisciplinaria en la carrera de Medicina precisa la sistematicidad y la relación lógica de los contenidos de las asignaturas del ciclo básico (Biofísica, Biología, Fisiología) las cuales son en las que se encontraron los criterios precedentes y concomitantes necesarios para estructurar y ejecutar el contenido de la Bioquímica desde un enfoque interdisciplinario, lo que se debe caracterizar por la flexibilidad en el nivel de asimilación de los contenidos, con la asimilación y la socialización de los mismos.

El ciclo básico de la carrera de Medicina, con la propuesta, adquiere un nexo interdisciplinario entre los diferentes temas inmersos en los contenidos de las asignaturas Biología, Biofísica y Fisiología y de la misma forma tendrá un ordenamiento curricular de forma vertical y horizontal. La línea directriz conecta en la propuesta interdisciplinaria las asignaturas que fueron escogidas para concebir dicha propuesta. La interdisciplinariedad de la Bioquímica concibe al contenido como un proceso de interrelaciones entre los contenidos de asignaturas seleccionadas que posibiliten su enseñanza desde la percepción viva a la abstracción y de esta a la práctica social.

Se aprende a partir de lo que se percibe, de lo que se piensa y de lo que se hace. No puede ser resultado de la actividad espontánea de un solo profesor, sino tiene que sentar las bases para facilitar un contenido centrado en el estudiante y meditada, instrumentada y ejecutada por el colectivo pedagógico. La interdisciplinariedad contribuirá al mejoramiento de la formación profesional, mediante el establecimiento de dichos nexos interdisciplinarios de la Bioquímica con la Biología, Biofísica y Fisiología.

En esta concepción la interdisciplinariedad posibilita, entre otras cosas, la ruptura de las fronteras arbitrarias entre las asignaturas, la negación del “especialismo” y el “generalismo”, que presuponen los enfoques segmentados de las asignaturas, y la ruptura de la “yuxtaposición” de especialistas, así como los esquematismos en posiciones que no tributan a la interdisciplinariedad. La interdisciplinariedad es una vía para incrementar la calidad del proceso de formación, pero teniendo en cuenta líneas directrices interdisciplinarias y estas son: El sistema de hechos, fenómenos, conceptos, leyes y teorías (conocimientos); la del desarrollo de las habilidades intelectuales, prácticas y de trabajo docente (habilidades) y la del sistema de valores morales.

Las características principales de la propuesta están dadas por la sistematicidad con la relación lógica de los contenidos, la flexibilidad de acuerdo al nivel de asimilación de estas en cuanto a la selección y organización de los contenidos y en relación con la socialización del conocimiento. También es necesario tener en cuenta la precisión del sistema de conocimientos, habilidades y valores; estructurados en los nodos de cada asignatura seleccionada que constituyen el eje interdisciplinario para la enseñanza de la Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

2.4 Planteamiento de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina

Como se había señalado con anterioridad, el planteamiento de la propuesta interdisciplinaria está dado por la concepción de los nodos interdisciplinarios y el eje interdisciplinario en las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología en el contenido de la Bioquímica del ciclo básico de la carrera de Medicina. En el currículo el eje interdisciplinario como línea directriz se puede estructurar al ubicar a la asignatura de Bioquímica como la integradora de contenidos de la Biología, Biofísica y Fisiología en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

Por lo tanto, la propuesta para la asignatura Bioquímica con un enfoque interdisciplinario se basa en un eje interdisciplinario que se encuentra en los contenidos que se enfatizan en función de los objetivos. Al analizar los programas de las asignaturas Bioquímica, Biología, Biofísica y Fisiología, generalmente los contenidos que a continuación se detallarán y se interrelacionarán, como nodos integradores, son tratados en Bioquímica, pero constituyen conceptos precedentes y concomitantes de las otras asignaturas existentes en el ciclo básico en el mismo tiempo y espacio de las diferentes materias morfofuncionales.

Objetivo de la propuesta: Integrar el contenido de las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología, con la Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

Temas a integrar entre Bioquímica, Biofísica, Biología y Fisiología.

Con los cuales se reconocerían como nodos potenciales en la asignatura, es decir aquellos que mejor se integrarían con los contenidos de las demás asignaturas teniendo en cuenta que el eje integrador se ha reconocido como el elemento que articula los

contenidos mediante los cuales se cumplirán los objetivos del currículum, sustentándose en la triada lógica del conocimiento que se dan en todos los niveles, es decir en la estructura, función y regulación de las reacciones bioquímicas de las organelas intracelulares, mencionando también que se identifica un nodo por cada asignatura y que al finalizar la propuesta se unen dentro de la asignatura de Bioquímica como un nodo cualitativamente superior en cuanto a su complejidad

Bioquímica

- Biomoléculas inorgánicas: Agua, homeostasis y distribución del agua en el organismo
- Bioquímica de la comunicación intra y extra celular: Fenómenos de la membrana: Osmosis, Donnan, difusión facilitada, diálisis, bomba de Na y K.
- Regulación de los líquidos corporales: Electrolitos intra y extra celulares.
- Equilibrio ácido básico y homeostasis de los hidrogeniones.
- Bioenergética: ATP y oxido-reducción, fosfatos de alta energía y fosforilación oxidativa.
- Proteínas: Enzimas (estructura y función y regulación).
- Metabolismo de las proteínas y aminoácidos.
- Biosíntesis, catabolismo y conversión de aminoácidos.

Biología

- Biología celular y molecular. Ciclo del agua, estructura, puentes de hidrógeno e ionización del agua. Movimiento del agua y soluto.
- Homeóstasis: escala amortiguadora.
- Función renal.

- Membrana plasmática: Bomba de Na y K
- Mitocondria: anabolismo y catabolismo celular. Bioenergética. Ciclo de Krebs.

Biofísica

- Biofísica de los fluidos y Hemodinámica. Sistema bioeléctrico
- Fenómenos biofísicos moleculares: Presión hidrostática
- Termometría: energía, ATP
- Presión hidrostática vs presión oncótica. Tensión superficial: Intercambio de gases.

Biofísica de la respiración

Fisiología

- Regulación del agua y transporte tubular renal.
- Transmisión neuromuscular: sinapsis, tipos de sinapsis.
- Pulmón: Ventilación pulmonar, circulación pulmonar.
- Principios físicos del intercambio gaseoso.
- Sistema cardiovascular.
- Sistema digestivo: Digestión y absorción de proteínas.

Con los temas integrados concomitantes y precedentes en las asignaturas de Bioquímica, Biología, Biofísica y Fisiología se procedió a realizar la sistematización de los contenidos integradores sobre la base de los conocimientos, habilidades y valores de cada una de las asignaturas para buscar el nodo integrador de cada una de ellas, y posteriormente buscar el nodo integrador superior con el cual se va a regir el contenido global en la asignatura de Bioquímica lo cual constituye una novedad científica donde los estudiantes sacarán el mayor provecho en el ejercicio de su profesión (Anexo 2)

2.5 Planteamiento de las etapas de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de bioquímica del ciclo básico de la carrera de Medicina

Para la concreción de la propuesta se han considerado varias etapas que de una forma u otra son interdependientes. Estas etapas se determinaron a partir del análisis teórico del constructo contenido y su concreción a nivel de asignatura, así como las propias características de la carrera de Medicina, y muy especialmente las características del ciclo básico y las signaturas que lo componen y las que son seleccionadas para llevar a cabo el proceso de construcción de la propuesta interdisciplinaria.

2.5.1. Primera etapa: organización de la interrelación del eje interdisciplinario de la asignatura de Bioquímica del ciclo básico de la carrera de Medicina

El eje interdisciplinario o integrador es concebido como la línea interdisciplinaria que facilita la correspondiente comunicación e interacción de contenidos de las asignaturas que a lo largo tienen su expresión en el acercamiento al problema profesional del médico. Este funciona como elemento articulador entre contenidos generales y particulares a fin de garantizar la coherencia en la lógica interna del currículo.

Objetivo

Estructurar del eje interdisciplinario de la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

Acciones

- Analizarlos objetivos generales y particulares del currículo.
- Identificarlas ideas básicas que se pretenden trabajar durante el cumplimiento de los objetivos.
- Formulación de un contenido general como eje principal.

- Determinación del eje integrador de las asignaturas.
- Determinación de la función, estructura y regulación en sentido unidireccional.

2.5.2. Segunda etapa: determinación del nodo interdisciplinario de Biología, Biofísica y Fisiología según el eje interdisciplinario de la asignatura de Bioquímica

Al determinar la interrelación del contenido, elaborado sobre la base de los nodos interdisciplinarios de las diferentes asignaturas que se definen como concomitantes y precedentes el estudiante y el profesor deben tener en cuenta que este proceso se realiza sobre la base de la complejidad. Sin este enfoque no se develaría la interdisciplinariedad, cuya función es evitar la fragmentación de los contenidos inmersos en el diseño curricular. El autor concuerda con el fenómeno conceptual de algunos autores estudiosos de la interdisciplinariedad que declaran que una de las condiciones para que tenga lugar en las prácticas educativas es seleccionar los temas que se presten para una verdadera interrelación. Al analizar las asignaturas que se reflejan en el marco morfofuncional estas tributan en mayor medida a la relación intermateria con la Bioquímica, en función de las contribuciones a la formación del profesional para el ejercicio de la profesión.

Se buscará la esencialidad y el carácter interdisciplinario de la asignatura Bioquímica lo cual mejorará el proceso de enseñanza – aprendizaje de dicha asignatura y aunque muchos de los temas de las otras asignaturas existentes en el ciclo básico no reflejan un buen interaccionar integrador se localizarán las asignaturas y temas con los cuales se realice mejor el efecto interdisciplinario.

Objetivo

Precisar el nodo interdisciplinario según el eje interdisciplinario de la asignatura de Bioquímica.

Acciones

- Analizar la interdisciplinariedad que se manifiesta a través de los nodos de las asignaturas seleccionadas.
- Definir el sistema de contenidos de la asignatura de Bioquímica mediante la relación de la triada lógica del conocimiento (función, estructura y regulación). Unidireccionalmente, que se da en todo nivel.
- Interrelacionar los contenidos de las diferentes organelas intracelulares en las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología.
- Proponer los contenidos con los cuales se van a construir los nodos para las asignaturas seleccionadas.
- Determinar los núcleos o nodos interdisciplinarios que se van a considerar en Bioquímica sobre la base de las asignaturas seleccionadas.

2.5.3. Tercera etapa: estructuración del contenido del eje interdisciplinario en la asignatura de Bioquímica

Para que se cumpla la estructuración del contenido interdisciplinario, la interrelación de las diferentes asignaturas en el ciclo básico (Biología, Biofísica, Fisiología) formarán nodos interdisciplinarios los cuales se van a estructurar siempre teniendo en cuenta los temas que más saquen a relucir el efecto de correlación sobre la base de los: conocimientos, habilidades y valores.

Objetivos

Configuración del eje interdisciplinario de la asignatura de Bioquímica según el nodo interdisciplinario de Biología, Biofísica y Fisiología.

Acciones

- Analizar los nodos interdisciplinarios obtenidos de las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología
- Seleccionar el nodo superior esencial del contenido de cada asignatura.
- Estructuración del eje interdisciplinario de la asignatura de Bioquímica, según el nodo superior seleccionado en la asignatura de Biología, Biofísica y Fisiología compuesta por un sistema de conocimientos, habilidades y valores en los temas a interrelacionar.
- Elaboración del programa de la asignatura de Bioquímica según el eje interdisciplinario entre las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología
- Resultado de la aplicación del programa integrador de la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

2.5.4 Planteamiento del programa de la propuesta interdisciplinaria de la asignatura de Bioquímica

Se elabora un programa de Bioquímica con los temas integrados, de acuerdo al eje integrador utilizado sobre la base de conocimientos, habilidades y valores, el cual expresa la organización curricular de la asignatura en el ciclo básico de la carrera de Medicina, se estructurará con contenidos, objetivos, métodos, medios, formas y evaluación. (Anexo 3). El programa de la asignatura de Bioquímica se va a realizar observando los principios del perfil del profesional médico que la universidad debe formar, respondiendo así a las necesidades requeridas por la sociedad, con una formación holística e integral, pues una asignatura integrada y no fragmentada le da una mejor visión al médico en lo morfofuncional.

2.6 Consideraciones metodológicas para la implementación de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina

Para implementar esta propuesta y establece las relaciones interdisciplinarias previstas que se han descrito en el epígrafe anterior, es necesario una transformación radical en los métodos de enseñanza y urge un cambio de actitud y de relaciones entre los docentes y entre estos y los estudiantes.

Se precisa de un colectivo de profesores que tengan un pensamiento interdisciplinar como condición básica para que transmitan esta forma de pensar y de actuar a los estudiantes, sobre la base de motivaciones, compromisos y preparación sólida en este tema. No puede ser la labor aislada de un profesor, sino una filosofía de trabajo que implica colaboración no solo del docente sino también del estudiante. La preparación de los profesores es determinante y por ello se propone un ciclo de capacitación básica que incentive y motive a los docentes a sumarse a esta tarea.

Los nodos interdisciplinarios se determinan a partir de tres requerimientos básicos como se menciona en los epígrafes anteriores, a través de un trabajo en conjunto de las diversas asignaturas. Después de conocer cuál es la interrelación de las habilidades intelectuales, docentes (como organizar, planificar, controlar, utilizar el libro de texto y otras fuentes bibliográficas) y prácticas, así como los objetivos de los programas de la Bioquímica, para hallar regularidades y buscar una línea de acción común en función de la esencia de cada una de las habilidades. Una vez identificados y clasificados los nodos de contenido de cada una de las asignaturas se puede establecer el contenido como línea directriz de

articulación y se procede a desarrollar en los contenidos las acciones más importantes que se relacionan con los siguientes aspectos:

1. Identificar los contenidos de las asignaturas que son prerrequisitos para el desarrollo de los nodos. Realizar la revisión bibliográfica de los textos más actualizados de las asignaturas y de disciplinas asociadas a los nodos potencialmente identificados.
2. Analizar los aspectos relativos a las nominaciones con que se tratan los contenidos de las diversas asignaturas asociados a los nodos.
3. Determinar repeticiones, incompatibilidades o vacíos de contenido sobre el tema en cuestión entre las diferentes asignaturas que intervienen en el nodo, para poder integrar los diversos aspectos de este y para que los estudiantes puedan realizar los procesos de construcción y reconstrucción de nuevos conocimientos.

Es necesario que se realice un trabajo metodológico y se organice por ciclos, de manera que aquellas actividades donde se oriente y dirija el trabajo en el colectivo de profesores, sean dictadas por los docentes de más experiencia, y se establezcan espacios para el debate e intercambio, de manera que cada cierto tiempo se expongan y sistematicen las experiencias logradas en los colectivos. En el desarrollo de estas actividades se deben tener en cuenta la recopilación de toda la información necesaria para evaluar las posibilidades reales de desarrollo del nodo (factibilidad e interés por el desarrollo del nodo), para lo cual se deben:

1. Analizar los objetivos, el sistema de conocimientos, el sistema de habilidades y los valores de cada una de las asignaturas involucradas, según aparecen declarados en el plan de estudio de la carrera a partir de las características y posibilidades de los nodos.

2. Complementar la información obtenida de los documentos anteriores mediante encuestas y entrevistas a profesores de experiencia en la impartición de estas asignaturas y a los profesores principales de las disciplinas correspondientes, planificando distintos eventos que propicien relaciones de intercambio.
3. Desarrollar seminarios, grupos de trabajo o grupos de discusión por vías presenciales o electrónicas con los profesores, precisar informaciones con relación a los contenidos que se pretenden articular y aumentar así la sensibilidad, motivación y compromiso de todos con el desarrollo de la propuesta.
4. Proponer de conjunto con los profesores de las asignaturas asociadas en cada nodo, los cambios que se requieran en los sistemas didácticos de todas las asignaturas involucradas.
5. Conciliar hasta el momento, la incidencia de todas las transformaciones analizadas y propuestas hasta el momento en la asignatura objeto de perfeccionamiento (ver todas las operaciones de la acción anterior).
6. Incorporar la valoración de todas las posibles soluciones.
7. Precisar cuáles de las transformaciones realizadas afectan solo al sistema curricular de las asignaturas.
8. Formalizar un proceso de retroalimentación sistemática con la coordinación de la carrera - de toda la información que se va procesando en el perfeccionamiento del diseño curricular.
9. Proponer una bibliografía actualizada que se adecue a las necesidades de las asignaturas, de la disciplina y de la carrera, incluyendo la bibliografía complementaria.

De esta forma no se concibe un perfeccionamiento del diseño curricular impuesto desde afuera, que no comprometa a los profesores, que son los principales ejecutores del programa. La propuesta curricular interdisciplinaria de la asignatura Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina podría resumirse de la siguiente manera:

- 1 Determinación de la estructura temática de la asignatura y el eje interdisciplinario
- 2 Identificación de los temas de la asignatura que presentan nodos de articulación interdisciplinaria y clasificación de los mismos.
- 3 Desarrollo de la dinámica de la interdisciplinariedad a través de los nodos de articulación de la asignatura y disciplina.
- 4 Rediseño del sistema didáctico de la disciplina y perfeccionamiento del macro diseño curricular de la carrera.

Conclusiones

La propuesta curricular de la asignatura de Bioquímica parte de la necesidad de integración de los conocimientos aislados de las manifestaciones generales en función de la integración interdisciplinar a través de su eje interdisciplinario: la relación entre la estructura-función-regulación en su sentido unidireccional, que se da en todos los niveles y el flujo de sustancias y energía todos los procesos metabólicos. La propuesta curricular se organiza en tres etapas fundamentales que posibilitan la integración del contenido de las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología con la asignatura de Bioquímica.

CAPITULO III.- VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA PARA LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA EN EL CICLO BÁSICO DE LA CARRERA DE MEDICINA.

CAPITULO III. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA PARA LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA EN EL CICLO BÁSICO DE LA CARRERA DE MEDICINA.

3.1 Validación de la propuesta por el método Delphi

Para validar la propuesta se ha seleccionado en primer lugar el método Delphi para lograr una mayor confiabilidad en los resultados y una mayor objetividad. De este método se consideran tres características fundamentales que aportaron criterio para su utilización en la presente investigación: el anonimato, que permite que los expertos no sean confrontados y no conozcan las respuestas entre sí; la retroalimentación controlada, que facilita que los participantes conozcan los resultados de la ronda anterior después de ser tabulados y así como las razones dadas para cada respuesta y por último el procesamiento estadístico- matemático que permite que la decisión final del investigador se encuentre avalada por la experiencia y dominio sobre el tema por parte del colectivo de expertos consultados y por indicadores objetivos.

Para ello se realizaron varias acciones, como la determinación de los criterios de selección de los expertos: nivel de calificación en el área del saber (educación médica), experiencia en el área, conocimientos sobre interdisciplinariedad y en lo referido al currículo de la carrera Medicina. Además, se seleccionaron los aspectos a valorar y se construyó el cuestionario y prepararon las condiciones para comenzar a aplicar el método.

3.1.1 Caracterización de los expertos

Los expertos seleccionados internos o externos, son personas con una alta calificación en las áreas del saber y que valoran conclusivamente el tema objeto de investigación.

Se seleccionaron 15 expertos y se les pidió su aceptación a colaborar con la validación de la propuesta. Posteriormente, se evaluó el nivel de conocimiento y la experiencia que tienen sobre interdisciplinariedad en la educación superior y específicamente en la carrera de Medicina. Para ello se analizó el nivel de conocimientos y de argumentación y se les solicitó una autoevaluación mediante una encuesta (Anexo 4).

Con respecto al coeficiente de argumentación de los expertos,

Se pudo comprobar que 11 son Doctores en Ciencias, y el resto de los especialistas en el área de Medicina. Los quince expertos tienen más de diez años de experiencia en la enseñanza universitaria y todos han realizado estudios sobre el tema en cuestión. El índice de argumentación se comporta como sigue: siete expertos obtienen el 100%, y el resto obtienen un valor superior al 90%, (Anexo 5).

Con respecto al coeficiente de conocimientos se aprecia que el 67% conocen sobre interdisciplinariedad, mientras que el 87% conoce la relación entre la interdisciplinariedad y el currículo. Por otra parte, el 87% posee competencias en el tema.

El 100% conoce sobre diseño curricular y el 93% maneja las relaciones interdisciplinarias. Asimismo, el 100 % de los expertos conocen sobre la interdisciplinariedad en la carrera de Medicina, lo que lleva a plantear que los expertos consultados tienen alta competencia con índices superiores a 0.85. El valor del Índice de Competencia = $\frac{1}{2}$ (Índice de Argumentación + índice de Conocimientos).

3.1.2 Resultados del método Delphi

El método Delphi, aplicado en esta investigación posibilitó que los quince expertos seleccionados evaluaran criterios previamente elaborados por el investigador en

determinada categoría de evaluación a escala Likert, de esta forma los criterios quedan evaluados por los expertos en forma significativa.

Se contó con 15 expertos seleccionados y con 20 criterios para evaluar la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina (Anexo 6). Se consideraron 5 rangos de valoración:

- Inadecuado, Poco Adecuado, Adecuado, Bastante Adecuado, Muy adecuado

Se siguieron los siguientes pasos:

- Se le entregó a cada experto una planilla con los aspectos a valorar y los rangos para la evaluación, que pudieran seleccionar para calificar la propuesta. Los aspectos a evaluar por los expertos son los siguientes:
- El enfoque de la propuesta
- El objetivo
- La fundamentación
- Las tres etapas de la propuesta y sus acciones

De esta forma el investigador construyó la tabla de frecuencia observada, (Anexo 7), en la que se plasma la cantidad de expertos que marcaron ese rango de valoración, para posteriormente obtener las siguientes tablas:

- Tabla de frecuencia acumulada (Anexo 8) que se calcula sumando cada fila.
- Tabla de frecuencia acumulativa relativa, al dividirse el valor de cada frecuencia acumulada, entre la cantidad de expertos, que en esta investigación fueron 15. (Anexo 9)
- Se calcula la de frecuencia normal inversa acumulada, (Anexo 10).
- El promedio por aspectos, (Anexo 11).

- La tabla N-P, (Anexo 12)
- De los pasos anteriores se obtiene el rayo numérico (Anexo 13), el cual no es más que el cálculo de los intervalos de confianza de los criterios establecidos en la escala de Likert, para la valoración de los expertos.
- Como resultado del rayo numérico se obtuvo que todos los criterios fueron ubicados por los expertos en la categoría más alta de Muy Adecuado.

Criterios de Expertos. Resultados del Método Delphi

Realizados todos los pasos correspondientes al método Delphi, se llegó a las siguientes conclusiones:

Los puntos de corte obtenidos son los siguientes.

- PC1 y PC2 (correspondientes a los criterios Inadecuados y Poco Adecuados) = Valores calculados menores a -3.09
- PC3 (correspondiente a los criterios Adecuados) = Menores a -3.01
- PC4 (correspondiente a los criterios Bastante Adecuados) = Menores a -1.105
- PC5 (correspondiente a los criterios Muy Adecuados) = Valores superiores a -1.105

Como resultados del rayo numérico se obtuvo que todos los criterios fueron ubicados por los expertos, en la categoría más alta de Muy Adecuado, obteniendo todos valores de los aspectos muy superiores a -1.105

Rayo Numérico:

Inadecuados	Poco Adecuado	Adecuados	Bastante Adecuados	Muy Adecuados
PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
+	+	+	+	+
Valores <= a -3.09		Valores <= -3.01	Valores <= -1.105	Valores >= -1.105

3.1.3 Principales resultados ofrecidos por los expertos al valorar la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

Para valorar la propuesta interdisciplinaria se contó con 15 expertos seleccionados que dieron su criterio al seleccionar los 5 rangos de valoración, seleccionando el de “Muy adecuado” en el cuestionario que se les envió y de esta forma concuerdan que la propuesta es válida, sistematizando los conocimientos en el ciclo básico de la carrera de Medicina

El enfoque de la propuesta interdisciplinaria está dado por la concepción de los nodos interdisciplinarios en las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología en el contenido de la Bioquímica del ciclo básico de la carrera de Medicina, estructurados por conocimientos, habilidades y valores como resultado del análisis intermateria de estas asignaturas.

Siendo su principal objetivo lograr la integración de los contenidos, de las tres asignaturas en estudio (Biología, Biofísica y Fisiología en función de un eje y nodos interdisciplinarios en la asignatura Bioquímica. La fundamentación de la propuesta interdisciplinaria para las etapas se observan los principios del perfil del profesional médico que la universidad debe formar, respondiendo así a las necesidades requeridas por la sociedad.

Etapas de la propuesta interdisciplinaria

Primera etapa: Organización de la línea de directriz o eje integrador

Segunda etapa: Identificación de las formas para integrar los nodos interdisciplinarios en los contenidos de las asignaturas del ciclo básico.

Tercera etapa: Estructuración del contenido del eje interdisciplinario en la asignatura de Bioquímica.

Se observa en la primera etapa que el eje interdisciplinario es el elemento articulador entre contenidos generales y particulares funcionando como generadores de los análisis y de las actividades mediante las cuales se cumplen los objetivos garantizando la coherencia y lógica interna del currículo. Sustentándose los ejes interdisciplinarios en la relación entre la estructura, función y regulación en su sentido unidireccional, que se da en todos los niveles y por el flujo de sustancias y los diferentes tipos de energía que se obtienen a lo largo de los procesos metabólicos y las reacciones bioquímicas en las diferentes organelas intracelulares, contextualizando de esta manera los objetivos planteados en la presente investigación.

En la segunda etapa se identificó las formas para integrar los nodos interdisciplinarios en los contenidos de las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología y se sustentan por la relación entre la estructura, función y regulación en su sentido unidireccional, que se da en todos los niveles, así como también por el flujo de sustancias y los diferentes tipos de energía que se obtienen a lo largo de los procesos metabólicos, producto de las reacciones bioquímicas en las diferentes organelas intracelulares.

Con la Biofísica la sistematización del nodo está dirigida a la energía que se ejerce en la presión y los gases cuando se realizan las diferentes reacciones biomoleculares y metabólicas. Con la Fisiología la idea rectora en la integración de la articulación categorial se la realiza en función de los fluidos y su desplazamiento a nivel celular y corporal, manteniendo la concepción metabólica del organismo humano, desde la integración funcional con los signos reguladores.

En la tercera etapa se observó la estructuración del contenido del eje interdisciplinario para la asignatura de Bioquímica con las diferentes asignaturas existentes en el ciclo básico (Biología, Biofísica, Fisiología) con las cuales se formarán los nodos interdisciplinarios se deben estructurar en base a: conocimientos, habilidades y valores.

Al describir los conocimientos el estudiante en Bioquímica aprende la definición de los diferentes temas inmersos en el marco teórico del syllabus respectivo, consolidándose los nodos integradores existentes en la asignatura Biología, Biofísica y Fisiología en base a la triada lógica del conocimiento (TLC), es decir, estructura, función y regulación. La TLC se relaciona con las diferentes biomoléculas, así como del agua, electrolitos y las diferentes presiones y obtención de energía que se consolida en la bioenergética y también en el metabolismo de las proteínas en donde se estudian en el marco intracelular para después consolidarlo en los diferentes aparatos y sistemas del organismo.

Al describir las habilidades, el estudiante identificará, explicará y realizará diferentes ejercicios y ensayos, armando y desarmando lo asimilado, pues durante en proceso de aprendizaje observará, analizará y definirá las reacciones moleculares y transformaciones de diferentes reacciones bioquímicas que ocurrirán a nivel celular reconociendo y expresando en rigor académico las diferentes estructuras, regulaciones y funciones de las asignaturas para la propuesta interdisciplinaria, sometiendo sus ideas a discusión, aceptando las observaciones así como la interrelación teórico práctico.

Al describir los valores se considera la importancia en la prevención, diagnóstico y tratamiento con responsabilidad médica. Asumir la responsabilidad del dominio de los contenidos y la responsabilidad profesional, así como el humanismo en la importancia de los tratamientos.

3.2 Aplicación de las etapas de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

Para la aplicación de la propuesta interdisciplinaria de la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina, se realizó una consulta a grupos nominales de expertos, formada por profesores del ciclo básico de la carrera de Medicina, los cuales participaron en el trabajo científico a investigar para organizar la interdisciplinariedad en la asignatura de Bioquímica.

Para analizar la validez de la propuesta, el colectivo de especialistas seleccionados tenían elementos comunes tales como: Su alta experiencia profesional en el campo de la Medicina de más de 20 y 30 años así como la experiencia académica en biología, biofísica y fisiología y sobre todo en la especialidad de cada uno de ellos que relacionaban constantemente con la asignatura de Bioquímica, teniendo los conocimientos necesarios en el dominio de los contenidos de las asignaturas del ciclo básico, sin embargo los temas a integrar confluyeron para beneficio de los estudiantes del 3er semestre, resultando conocimientos apropiados los cuales se tabularon a través de encuestas realizadas en el ciclo básico de la carrera de Medicina, a pesar de que algunos profesores carecían de elementos pedagógicos para desarrollar la interdisciplinariedad en la asignatura asignada para lograr la integración.

La fase inicial de la experiencia incluyó la determinación de profesores de Bioquímica, Biofísica, Biología y Fisiología que participarían en la conformación de la propuesta de la interdisciplinariedad de la asignatura de Bioquímica, y su posterior ejecución del programa en el tercer semestre de la carrera de Medicina de la Universidad de Guayaquil. Los

primeros pasos fueron aplicar las acciones de la primera etapa, como se describe a continuación.

Primera etapa: Organización del eje interdisciplinario de la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina. El eje interdisciplinario o integrador se concibió como la línea interdisciplinaria que facilitó la correspondiente comunicación e interacción de contenidos de las asignaturas que a lo largo tienen su expresión en el acercamiento al problema profesional del médico. Este funcionó como elemento articulador entre contenidos generales y particulares a fin de garantizar la coherencia en la lógica interna del currículo. Se determinó el eje interdisciplinario que puede entenderse como el camino entre los diferentes contenidos que garantizó el tránsito ordenado entre uno y otro en ambos sentidos y en repetidas ocasiones sin que se desarticule la lógica del análisis en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En lo interno, el eje interdisciplinario sirvió de vehículo para garantizar que cada uno de los especialistas (profesores de las asignaturas) que se integraron en el desarrollo del currículo, aportaran los contenidos y enfoques que su área del saber y así brindar la comprensión y solución a los problemas analizados en forma conjunta, es el que garantizó la integración de los contenidos a partir de las relaciones de los profesores y no sólo desde los contenidos. Esto se concibió a través de grupos de trabajo constituidos para la realización de trabajo de mesa coordinado por el investigador en varias sesiones de trabajo.

El eje interdisciplinario funcionó como generador de los análisis y de las actividades mediante las cuales se cumplieron los objetivos. Fueron lo suficientemente generales como para dar cabida a conceptos y categorías de diferentes contenidos, problemas o

asignaturas que se relacionaron en un objeto de estudio del programa. Entre ellos se estableció una jerarquía que depende de su nivel de generalidad y son esencialmente temas generadores. Por lo tanto, el eje interdisciplinario integró el contenido de las asignaturas escogidas que, junto con la Bioquímica, otorgan un verdadero valor a las asignaturas ciclo básico, de manera que se favorezca la integración de todas ellas.

1. Análisis de los objetivos generales y particulares del currículo.

Es importante recalcar que son los objetivos los que rigen el proceso y que por tanto de ellos partieron los contenidos. Asimismo, los objetivos generales son los que por su condición señalan los contenidos más abarcadores que permitieron el tránsito entre una unidad curricular a otra. Teniendo en cuenta que los objetivos particulares permitieron el cumplimiento de los objetivos generales, es fácil comprender que descubrir los elementos que los relacionan, señalan a los contenidos que pueden funcionar como ejes del proceso de desarrollo curricular.

2. Identificación de las ideas básicas que se pretenden trabajar durante el cumplimiento de los objetivos.

Esto se realizó teniendo en cuenta su aporte en el cumplimiento de los objetivos, en el interés de reconocer los contenidos a relacionar y los elementos comunes que permitieron el establecimiento de relaciones entre ellos.

3. Formulación de un contenido general como eje principal

Después de haber sido reconocidos los contenidos más comunes es posible formular un eje que, por su generalidad y amplitud, abarque y relacione todos los contenidos del currículo que funcionará como el elemento central.

4. Determinación del eje integrador de las asignaturas.

A partir del eje general y conociendo los objetivos particulares del currículo, se determinó los nodos integradores particulares que permitieron relacionar los contenidos. Son conceptos articuladores que actuaron como las invariantes, para la determinación y articulación de los ejes a través de los cuales se abordaron los contenidos, pues al identificar las invariantes sistémicas del contenido se expresó la lógica de desarrollo del eje interdisciplinario.

5. Determinación de la función, estructura y regulación en su sentido unidireccional

El eje interdisciplinario de la propuesta se construyó sobre la base de la integración de los conocimientos, habilidades y valores de las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología que se integraron en la asignatura de Bioquímica. Esta integración tributó a la determinación de los nodos a través de los cuales se otorgó un verdadero valor a las asignaturas correspondientes al ciclo básico, de manera que se favoreció la integración de los contenidos en este ciclo.

Por lo tanto, la interrelación que se elaboró sobre la base de los nodos interdisciplinarios de las diferentes asignaturas que se definen como concomitantes y precedentes, se realizó sobre la base de la complejidad. Sin este enfoque no se devela la interdisciplinariedad.

Los ejes interdisciplinarios que se transforman en nodos de articulación en las diferentes asignaturas existentes en el ciclo básico de la carrera de Medicina y que se mantienen a lo largo de toda la carrera, posteriormente servirán de base al futuro profesional de la Medicina y se sustenta en:

La relación entre la estructura, función y regulación en su sentido unidireccional, que se da en todos los niveles, así como también por el flujo de sustancias y los diferentes tipos

de energía que se obtienen a lo largo de los procesos metabólicos, producto de las reacciones bioquímicas en las diferentes organelas intracelulares.

Estos contenidos posibilitan una generalización o constituyen condicionantes, cuyas ideas rectoras serán aplicadas a las diferentes asignaturas como: Bioquímica, Biología, Biofísica, Fisiología, y se mantendrán en toda la carrera porque se sustentan en la TLC, también inmersa en los temas expuestos en los planes analíticos semestrales de las asignaturas seleccionadas. Asimismo, el nodo interdisciplinario de los contenidos lo constituye la célula y las reacciones moleculares que ocurren dentro de ella, siendo categoría objeto de estudio de todas las asignaturas que se abordan en la propuesta.

Teniendo en cuenta la teoría celular, porque todos los seres vivos están constituidos por células y esta es la unidad básica constituyente de los mismos, y condicionada porque la célula solo puede organizarse a partir de otra célula. En cada una de las asignaturas del ciclo básico de la carrera de Medicina, está presente este nodo interdisciplinario como aspecto fundamental, porque en la célula ocurren todas las funciones de los seres vivos utilizando las estructuras de las diferentes organelas que son reguladas por vías metabólicas producto de las diferentes reacciones bioquímicas.

El nodo integrador de las asignaturas del ciclo básico habilita un accionar en las diferentes reacciones biomoleculares inmersas en la propia célula, pues desde esta, sus componentes tejidos, etc., adquieren su forma definitiva que es funcional y componente de los seres vivos. Estas asignaturas las estudian a partir de las condicionantes del proceso de formación y desarrollo en los seres vivos. Su interrelación posibilita que el estudiante no pierda la visión lógica de interrelación en los procesos biomoleculares, lo

que le otorgará mayor sistematización de verdaderos conocimientos en el ciclo básico para poder sincronizar y entender los problemas en el ejercicio de la profesión.

A partir de este nodo interdisciplinario (la célula y sus reacciones bioquímicas intermoleculares), las asignaturas como Biología, Biofísica y Fisiología que se analizaron desde diferentes puntos de vista, posibilitó una nueva concepción de otro nodo en un contenido superior y este es: el proceso de morfogénesis. A partir del proceso de evolución de la célula, se ponen de manifiesto:

- La primera invariante: la relación estructura-función-regulación que corresponde a la triada lógica del conocimiento, en donde se manifiesta el aumento natural de la entropía en todos los sistemas y el nivel de ordenamiento del sistema.
- La segunda invariante: la evolución y la genética (condicionante de genes) que determina que una estructura alcanza un desarrollo por la existencia de diversos factores.
- La tercera invariante: la bioenergética (termodinámica), porque los procesos que rigen el mundo son los que tienen que ver con el intercambio de energía química a nivel de molécula, que constituye el núcleo central de este tema.

En cualquier lugar que se da el análisis a partir de la célula y sus componentes, se ponen de manifiesto las tres invariantes.

1. Invariante de la estructura-función-regulación, nivel de reordenamiento del sistema.
2. Invariante de la evolución y genética.
3. Invariante-termodinámica

La relación estructura – función – regulación se dio en todos los niveles del ciclo básico de la carrera de Medicina, donde a través del contenido se integraron los conocimientos, las habilidades y los valores en un solo nodo integrador.

El segundo paso fue encaminado a aplicar las acciones de la etapa número 2:

Segunda etapa: determinación del nodo interdisciplinario de Biología, Biofísica y Fisiología según el eje interdisciplinario de la asignatura de Bioquímica.

En los contenidos existentes en la malla curricular se analizó la interdisciplinariedad que se manifiesta a través de los nodos interdisciplinarios articulando las asignaturas del ciclo básico como la Biología, Biofísica, Fisiología con la Bioquímica sustentado por el sistema de contenidos sobre agua, electrolíticos, bioenergética, proteínas y aminoácidos mediante la relación entre la estructura, función y regulación en su sentido unidireccional, que se da en todos los niveles, así como también por el flujo de sustancias y los diferentes tipos de energía que se obtienen a lo largo de los procesos metabólicos, producto de las reacciones bioquímicas en las diferentes organelas intracelulares.

Se propusieron los siguientes contenidos con los cuales se van a articular los nodos para las asignaturas seleccionadas, los cuales se tomaron como los núcleos de estos que va a necesitar la bioquímica para su enfoque interdisciplinario en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

El nodo integrador de las asignaturas del ciclo básico va a habilitar su accionar en los diferentes contenidos existentes en las reacciones biomoleculares inmersas en la propia célula donde ocurren todas las funciones propias de la vida en cualquier ser humano, pues desde esta, sus componentes tejidos, etc. adquieren su forma definitiva que es funcional. Esta interrelación posibilita que el estudiante no pierda la visión lógica del diseño y dominio de las asignaturas del ciclo básico de la carrera de Medicina, lo que le otorgará mayor sistematización de los verdaderos conocimientos en el ciclo básico para poder sincronizar y entender los problemas en el ejercicio de la profesión.

Contenidos de las asignaturas de Biología, Biofísica, fisiología y Bioquímica integradas interdisciplinariamente.

Contenido de la asignatura de Biología

- Membranas biológicas y niveles de organización celular: Biología celular y molecular y su relación con la Medicina, Membranas plasmáticas. Teorías. Estructura y función. Transporte a través de membranas, Moléculas de adhesión celular (Homeostasis), Canales de iones de potasio, calcio, cloro, Diferenciaciones de la membrana celular, Comunicaciones intercelulares.

- Conversión energética: La mitocondria: Estructura. Rol de la mitocondria en el anabolismo y catabolismo celular, Potencial de membrana. Transporte activo y pasivo, Ciclo de Krebs – Balance de producción de ATP, Cadena respiratoria, Fosforilación oxidativa, Producción de energía celular.

- Membranas biológicas. Estructura y función: Moléculas orgánicas: clasificación, composición y función, Estructura y función y la glucosilación, Vía de Meyerhof – Embden o glucólisis

- Membranas plasmáticas, transportes y conformación de la capa biolipídica: Moléculas orgánicas: clasificación, composición y función.

- Membranas biológicas. Estructura y función: Moléculas orgánicas: clasificación, composición y función, Proteínas de membrana y su relación con el agua. Proteínas transportadoras, Rol de los proteoglucanos, Estructura y función de las enzimas, Rol de las enzimas lisosomales.

- Biología molecular: Núcleo: estructura y función, Ciclo celular. División celular. Genes e interpretación genética, Principios básicos de la herencia. Acción de los genes, ADN, ARN,

replicación, transcripción y traducción, Catabolismo de las purinas y pirimidinas, Estructura y función del material genético. Estructura del ADN, ARN, Organización del genoma, Transmisión de la información genética, Expresión genética, Código genético: clonación, Reacción en cadena de la polimerasa. PCE, Tecnología del ADN recombinante.

Entre los puntos más importantes en los cuales la bioquímica se relaciona con la biología son: El estudio del agua, electrolitos y la homeostasis de los hidrogeniones, por lo que la Bioquímica en forma mucho más diminuta centra su estudio en la estructura, función y distribución en el organismo; lo cual va a estar ligado a las reacciones intracelulares, mientras que la Biología solo estudia la estructura, función y propiedades de estas.

De la misma forma ocurre para los diferentes contenidos existentes en la asignatura Bioquímica, como son las proteínas y enzimas. La esencia de los núcleos básicos de los conocimientos para la formación del nodo interdisciplinario en biología tanto para agua, electrolitos, biomoléculas así como sus fundamentos metabólicos y energéticos desde los diferentes niveles intermoleculares está en la distribución y conformación de las soluciones intra y extra celulares, su identificación, explicación, clasificación, descripción, análisis e interrelación y aplicación práctica.

Contenidos de la asignatura Biofísica.

Fenómenos biofísicos moleculares. Hemodinámica y respiración: Estructura de la materia y Niveles de organización desde lo subatómico hasta la formación del organismo humano, Unidad respiratoria. Membrana respiratoria. Regulación de la respiración. Regulación de la actividad del centro respiratorio y vitalometría, Intercambio de gases. Presiones respiratorias. Mecanismo que llevan y se oponen al colapso pulmonar. Volúmenes y capacidades pulmonares, Fenómenos biofísicos y físicos químicos en los seres vivos,

Tensión Superficial. Presión Hidrostática, Adhesión y cohesión. Difusión. Osmosis. Adsorción. Acción capilar y capilaridad, Mecánica de los Fluidos. Ley de Stokes. Estática de los fluidos.

Termodinámica de los seres vivos: Leyes de la Termodinámica y su interrelación con los seres vivos incluidos los seres humanos, Termometría, calorimetría, Energía, trabajo y calor. Temperatura y escalas termométricas, Entalpia y la Entropía. Reacciones químicas endotérmicas y exotérmicas.

Biofísica de las macromoléculas: Diseño de las moléculas y macromoléculas orgánicas. Biofísica de las moléculas orgánicas: Diseño de las moléculas y macromoléculas orgánicas. Biofísica de las moléculas orgánicas: Diseño de las moléculas y macromoléculas orgánicas.

La esencia del nodo en biofísica está dirigida en la energía que se ejerce en la presión y los gases cuando se realizan diferentes reacciones biomoleculares y metabólicas, así como los diferentes fenómenos bioenergéticos que ocurren a nivel de la membrana. Su identificación, explicación, clasificación, descripción, análisis e interrelación y aplicación a la práctica en el ejercicio de la profesión

Al referirnos a la Biofísica, los temas parten del estudio de la materia y sus niveles de organización, abarcando desde lo subatómico hasta la formación de energía en el ser humano. Se observa el flujo de energía, cómo fluye, cómo se distribuye y cómo se transforma. Basta poner el ejemplo de la trayectoria del ciclo de Krebs o la transformación de la energía química en un impulso nervioso al igual que la transformación de la fotoquímica ejercida en la visión. También destacan las leyes que rigen los fenómenos de intercambio de gases y líquidos, entendiendo que estos cumplen una función importante

en el mantenimiento del pH sanguíneo, que tiene que ver mucho con la ventilación pulmonar, fenómenos cuya finalidad radica en la homeostasis.

Existen otros temas que resaltan, como el estudio de la materia y energía, y las leyes de termodinámica enfocados a la funcionalidad con los seres vivos, incluyendo al ser humano; siendo una asignatura que aplica las leyes de la física, explica los fenómenos biológicos que ocurren en el organismo, desde las glándulas de secreción interna, los movimientos de los fluidos y las defensas, porque los seres vivos están conformados por moléculas orgánicas e inorgánicas, observándose que estos contenidos no los imparte la bioquímica, pero bien pudieran explicarse cuando se analizan las diferentes reacciones metabólicas, fluidos e intercambio de gases, para de esta forma observar la integración de dicho contenido.

En relación a las proteínas se debe resaltar la presión coloidosmótica, es decir la presión hidrostática y la presión oncótica, que junto con la mecánica de los fluidos producirá alteraciones en el organismo cuando existan desequilibrios de hidrogeniones. Entre los puntos más importantes en los cuales la Bioquímica se relaciona con la Biofísica son:

En la Biofísica se estudia la termodinámica y sus leyes que se aplican a todo el universo, en cambio la bioquímica usa estos fundamentos en el estudio de estas leyes, pero en las reacciones bioquímicas que ocurren en el organismo, es decir, en las vías metabólicas. El Efecto de Bohr se estudia en la Bioquímica y nos da a conocer a nivel de las reacciones de intercambio de O_2 y CO_2 que hay a nivel pulmonar como a nivel de los tejidos, así en la biofísica se estudia este intercambio gaseoso a nivel de las leyes físicas que rigen este intercambio.

Al tener este conocimiento, el médico biofísico no suprime los signos y los síntomas que el organismo genera para defenderse de una enfermedad, sino que analiza y deduce que para que se den estos signos y síntomas tienen que haber existido cambios en la presión, volumen, temperatura, PH y campo magnético del órgano, tejido o sistema afectado.

En las ciencias básicas la Física es obligatoria para entender la Biología, que al consolidarse como Biofísica le dará mayor científicidad y sustento a la Fisiología, porque la asignatura médica que está rodeada de física pura es la Fisiología; basta con nombrar el filtrado glomerular donde se ejercen diferentes presiones en uno y otro lado de las membranas, así como también las diferentes presiones a nivel cardiopulmonar.

Contenidos de la asignatura Fisiología.

Alteraciones metabólicas del homeostasis: Agua, Electrolitos, Equilibrio acido-base. Transporte de sustancias a través de la membrana celular, Potencial de membrana y potencial de acción, Pulmón: ventilación pulmonar, músculos de la respiración, volúmenes, capacidades, presiones y circulación pulmonar: presiones en la arteria pulmonar, flujo sanguíneo pulmonar; zonas 1-2-3, dinámica capilar pulmonar, efecto de los gradientes de presión hidrostática, Principios físicos del intercambio gaseoso: física de la difusión y presiones parciales de los gases atmosféricos, unidad y membrana respiratoria.

Transporte de los gases: transporte del oxígeno y del dióxido de carbono en la sangre y los líquidos corporales, composición del aire alveolar y su relación con el aire atmosférico, Formación de la orina por los riñones: filtración glomerular, reabsorción y secreción tubular, control fisiológico de la filtración glomerular, Integración de los mecanismos de control renal: control del volumen sanguíneo, del volumen del líquido extracelular, del sodio,

potasio, calcio, fosfato y magnesio, control del equilibrio ácido base, Metabolismo del calcio: hormonas paratiroides, glándula pineal. Transporte y electrofisiología muscular: Transporte de sustancias a través de la membrana celular, Potencial de membrana y potencial de acción, osmosis y difusión.

Fisiología del aparato digestivo: Digestión y absorción del tubo digestivo: hidrólisis, condensación, digestión de los HC. Principios básicos de la absorción en el intestino delgado, absorción en el intestino grueso, Páncreas: la insulina y sus efectos metabólicos sobre los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas. El glucagón y sus funciones. Diabetes mellitus tipo I y tipo II.

Fisiología del aparato digestivo y endocrino: Digestión y absorción del tubo digestivo: hidrólisis, condensación, digestión de las grasas. Principios básicos de la absorción, en el intestino delgado y en el intestino grueso, Endocrinología: estructura química, síntesis, secreción, transporte y eliminación de las hormonas, Páncreas: la insulina y sus efectos metabólicos sobre los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas. El glucagón y sus funciones. Diabetes mellitus tipo I y II, Corteza suprarrenal: síntesis y secreción de hormonas cortico suprarrenales: aldosterona: función del mineral, corticoides y de los glucocorticoides.

Fisiología del aparato digestivo: Páncreas: secreción exógena pancreática, enzimas digestivas del páncreas regulación de la secreción pancreática, Digestión y absorción del tubo digestivo: hidrólisis, condensación, digestión de las, proteínas. Principios básicos de la absorción, en el intestino delgado y en el intestino grueso. La esencia y la idea rectora en la integración de la articulación categorial en la fisiología se la realiza en función de los fluidos y su desplazamiento a nivel celular y corporal, manteniendo la concepción

metabólica del organismo humano desde la integración funcional con los ciclos reguladores, así como su Definición, identificación, clasificación, descripción, análisis e interrelación con el resto de las asignaturas.

La fisiología estudia las funciones y autorregulaciones de los seres vivos, es decir la digestión, respiración, reproducción, circulación, las cuales van a ser características de la salud y la enfermedad y siendo una asignatura integradora se acerca mucho más al ejercicio de la profesión. En los contenidos se observa el rigor conceptual de la fisiología con las asignaturas que se está realizando el efecto interdisciplinario, pero la vamos a observar en forma de sistemas o aparatos, pero siempre demostrando la función que va a ejercer en cada uno de esos contenidos como el agua, los líquidos, los electrolitos, las membranas, y las proteínas. La interrelación es diferente al tratar los contenidos de la fisiología con la bioquímica.

Pues partiendo desde las organelas intracelulares se observa cómo funcionan cada aparato o sistema en forma integral, pues la bioquímica al explicar sus respectivos contenidos en forma funcional y siendo la fisiología una asignatura integradora y eminentemente física donde se regulan la digestión, absorción y procesos neuroendocrinos intracelulares, despertará en la asignatura a investigar una relación acertada que comunicará al ciclo básico con la formación del profesional.

Al analizar las asignaturas concomitantes es necesario nombrar la relación interdisciplinaria que ejerce la Bioquímica con la Fisiología, pues impartándose las dos en el mismo nivel, tendrán que reforzarse bidireccionalmente pues la una, en el caso de la Bioquímica tendrá que obtener procesos conceptuales de la Fisiología y viceversa. Esta relación con la Fisiología se presentaría en base a los siguientes contenidos: Regulación

del agua y transporte tubular renal. Regulación del sodio y transporte de los principales iones orgánicos (electrólitos). Transporte de los diferentes iones y moléculas a nivel renal y pulmonar en el equilibrio ácido – básico. Mecanismos de transporte de membrana: potencial de reposo y potencial de acción.

Se trata de identificar los mecanismos básicos del transporte de diferentes sustancias entre ellos: el agua, la urea, la glucosa y describir el transporte de sodio relacionándolo con el agua y otros solutos reconociendo así el papel de la homeostasis de los hidrogeniones tanto a nivel renal como a pulmonar.

Al trabajar el tema de proteínas se integrarían el metabolismo de los aminoácidos, las reacciones enzimáticas, así como las macromoléculas informáticas, ADN/ARN, las biomoléculas, agua y electrolitos, los cuales responderían a la idea rectora de: estructura y función. La homeostasis, proceso fisiológico donde más se relaciona con la Biología en el control interno del organismo, responde a la idea rectora de interdisciplinariedad (flujo de sustancias, energías e información.) El metabolismo y macromoléculas informáticas (ácidos nucleicos) responden al flujo de sustancias y energías.

Contenidos de la asignatura de Bioquímica

Biomoléculas inorgánicas (Agua, electrolitos, homeostasis de los hidrogeniones).

Agua y su distribución en el organismo, regulación de los líquidos corporales: electrólitos (Na, K, Ca, P), bomba de Na y K, PH, acidez, alcalinidad, amortiguadores y alteraciones, membrana plasmática: estructura, ensamble y función, bioquímica de la comunicación intra y extra celular, Bomba de Na y K, fenómenos de membrana: osmosis, efecto Donnan, difusión facilitada, diálisis.

Bioenergética (ATP y oxido-reducción).

Fosfatos de alta energía: síntesis y degradación, Oxidaciones biológicas, oxidorreducciones, Cadena respiratoria, Fosforilación oxidativa, Metabolismo intermedio, Ciclo del ácido cítrico, Catabolismo del acetil – CoA.

Proteínas (Aminoácidos, enzimas).

Metabolismo de aminoácidos y proteínas. Estructura y función, Enzimas: clasificación, propiedades, Factores que modifican la velocidad de reacción enzimática, Catabolismo de proteínas, nitrógeno y esqueleto de carbono de los aminoácidos, Proteinograma, Biosíntesis y catabolismo del HEM.

Macromoléculas informáticas.

Estructura y función de ácidos nucleicos, Estructura y catabolismo de las purinas y pirimidinas, Organización, replicación, síntesis, procesamiento y metabolismo del ADN, Código genético. Regulación de la expresión genética, ADN recombinante. Genoma humano, Genoterapia, Alimentos transgénicos.

Con los diferentes contenidos existentes en la actual malla curricular, el eje interdisciplinario va a facilitar su interacción, ya que funciona como elemento articulador generales y particulares, garantizando la coherencia en la lógica y la psicología del diseño de la asignatura, generando análisis de las diferentes actividades con las cuales se cumplirán los objetivos y entre ellos se obtendrá una jerarquía que va a depender de su nivel de generalidad.

Tercera etapa. - estructuración del contenido del eje interdisciplinario en la asignatura de Bioquímica

En esta etapa se trabajó con los nodos interdisciplinarios obtenidos en la etapa anterior y se elaboró el eje interdisciplinario de la asignatura de bioquímica la cual está compuesta

por un sistema de conocimientos, habilidades y valores en los temas existentes en el contenido curricular de la asignatura en mención. Para que se cumpla este proceso de interrelación, los contenidos integradores de las diferentes asignaturas existentes en el ciclo básico (biología, biofísica, fisiología) formarán nodos interdisciplinarios los cuales se van a estructurar siempre teniendo en cuenta los temas que más saquen a relucir el efecto de correlación en base a: conocimientos, habilidades y valores. El autor de la investigación considera que, a partir del análisis de los diferentes contenidos de cada asignatura del ciclo básico, sería la forma que tendrían los profesores de exponer e intercambiar conocimientos con el resto de sus colegas.

En reflexión del autor, las acciones de “interdisciplinariedad” que se realizaron son limitadas, y aunque se dan los primeros pasos, se comienza a concientizar la importancia de una enseñanza interdisciplinaria a fin de demostrar que la división disciplinar del currículo se convierte de hecho en una cuestión formal, para tratar de llegar a conocer que el mundo es uno, único, integrado y holístico logrando así el accionar coherente de todos los factores en el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores.

- Se Integraron los diversos contenidos en las asignaturas de Biología, Biofísica, Fisiología y Bioquímica que forman parte del ciclo básico en la carrera de Medicina.
- Los contenidos esenciales se expresaron en los nodos interdisciplinarios.
- Se seleccionaron los temas que se prestan para una mejor interrelación entre las asignaturas Biología, Biofísica y Fisiología.
- Se derribaron las barreras entre las relaciones de las tres dimensiones que constituyen el contenido (conocimientos, habilidades y valores).
- El eje interdisciplinario es el que estableció la línea directriz.

- Las asignaturas se nutrieron de los distintos contenidos por temas de las mismas.
- El nodo interdisciplinario, se identificó mediante contenido altamente estructurado de las asignaturas de Biología, Biofísica, Fisiología y Bioquímica que posibilitan desde el tema proceder a identificar todos aquellos temas cuyos contenidos pueden articular interdisciplinariamente en las diferentes asignaturas.
- Se sistematizó y se relacionó la lógica de los contenidos de las asignaturas del ciclo básico.
- Se consideró los contenidos precedentes y concomitantes como necesarios para estructurar y ejecutar el contenido de la Bioquímica desde un enfoque interdisciplinario.
- Se realizó el ordenamiento de las asignaturas seleccionadas.
- El nodo interdisciplinario es el que conectó la propuesta curricular en las asignaturas seleccionas.
- Los contenidos de Biofísica, Biología y Fisiología están relacionados con los contenidos de biomoléculas, agua, electrolitos.
- Se sistematizó la lógica de los contenidos.
- Se tuvo en cuenta la precisión del sistema de conocimientos, habilidades y valores, estructurados en los nodos de Biología, Biofísica, Fisiología y Bioquímica
- Se construyó un eje interdisciplinario para la enseñanza de la Bioquímica.

Organización de los contenidos integrados en el programa de Bioquímica.

Conocimientos: El estudiante sistematizará la relación de los contenidos de los líquidos corporales, intercambio de energía y la integración de la estructura, función y regulación a nivel molecular, celular y corporal.

Habilidades: Identificará, explicará y realizará los diferentes ejercicios para que con los ensayos vaya de lo general a lo particular y viceversa, pues el estudiante definirá y analizará las reacciones moleculares y transformaciones que ocurren a nivel celular, molecular y corporal expresándolo de acuerdo a los conocimientos adquiridos.

Valores: Actuará de manera crítica y reflexiva sobre la eficacia de los conocimientos y habilidades provenientes de diversas fuentes de información con prudencia y discreción despojándose de todo prejuicio y favoreciendo siempre al más necesitado en cualquier entorno social.

- Considerar su importancia en la prevención, diagnóstico y tratamiento con responsabilidad médica.
- Humanismo en la importancia de los tratamientos y en la práctica social.
- Honestidad en todas sus acciones al realizar la praxis hipocrática.
- Solidaridad desde el proceso de enseñanza – aprendizaje hasta la culminación de su carrera.

3.3 Resultados de la aplicación del programa de Bioquímica con los contenidos integrados de Biología, Biofísica y Fisiología en el 3er semestre del ciclo básico de la carrera de Medicina de la Universidad de Guayaquil

Se aplicó el programa integrado de Bioquímica con los contenidos en las asignaturas de: Biología, Biofísica y Fisiología en el tercer semestre del ciclo básico de la carrera de Medicina. Para ello se tuvieron en cuenta los principales conceptos que reúnen elementos de interrelación entre las asignaturas precedentes y concomitantes, de forma tal que se evite la repetición entre ellas. Se realizó una encuesta a los estudiantes (Anexo 14) para evaluar si el programa de Bioquímica que recibieron posibilita la integración de las

asignaturas Biología, Biofísica y Fisiología en el contenido de la asignatura Bioquímica. Los 120 alumnos del tercer semestre de la carrera Medicina en la Universidad de Guayaquil en el periodo académico 2015-2016 representan la totalidad de la muestra seleccionada para el estudio.

La pregunta número estuvo dirigida a la valoración de los estudiantes de los contenidos de la asignatura de Bioquímica que conforman el programa interdisciplinario con las diferentes asignaturas que corresponden al ciclo básico de la carrera de Medicina.

En ese sentido, al analizar las respuestas de los estudiantes, puede decirse que el 93.33% de la muestra encuestada considera que existe interrelación entre los contenidos de las asignaturas del ciclo básico y la Bioquímica, en tanto refieren que varios de los contenidos que se estudian en el ciclo básico constituyen la base fundamental para la comprensión de contenidos más complejos que se integran en la asignatura.

Por otra parte, el 6.67% de los encuestados indica que no son capaces de establecer ningún vínculo significativo entre las asignaturas que conforman el ciclo básico y la asignatura de Bioquímica. Esta opinión puede estar dada por una carencia en la aprehensión de los contenidos de las asignaturas del ciclo básico que impiden que el estudiante evalúe de manera integrada los contenidos de una u otra asignatura, como refieren varios de los estudiantes en la explicación de su respuesta.

La segunda interrogante estuvo relacionada con las posibilidades que ofrece el programa de la asignatura Bioquímica para la sistematización de los conocimientos, la realización de proyectos, la vinculación de los contenidos teórico-prácticos y las ventajas del estudio integrado de los contenidos de las asignaturas del ciclo básico (Biofísica, Biología,

Fisiología) y la Bioquímica. Ante esta pregunta, las opiniones de los estudiantes en su gran mayoría fueron satisfactorias.

En ese sentido, en cada uno de los ítems relacionados con los beneficios del programa de Bioquímica que fueron enunciados, las opiniones de los estudiantes fueron positivas en un 82 % de los casos. Esto implica que con la aplicación de la propuesta los estudiantes logran reconocer las interrelaciones que se expresan entre los contenidos de las asignaturas en cuestión. Por ello, puede decirse que la propuesta interdisciplinaria contribuye a la preparación de los futuros profesionales de la Medicina desde una perspectiva integrada, que les permite analizar con un enfoque holístico las relaciones interdisciplinarias que tienen lugar entre las asignaturas del ciclo básico y la Bioquímica, en función de su propio proceso de formación. Una descripción más detallada de cada uno de los por cientos que le permiten al autor de la investigación describir estos resultados se muestran en el anexo 15 de la tesis.

En la última interrogante se les preguntó a los estudiantes su criterio en torno a si el programa de Bioquímica responde a los objetivos del ciclo básico de la carrera Medicina en Ecuador y el ejercicio de su profesión. En este caso particular, los resultados demostraron que el 83.3 % de la muestra encuestada considera que existe una estrecha relación entre los objetivos de las asignaturas Biología, Biofísica y Fisiología, correspondientes al ciclo básico, y la asignatura Bioquímica. Consecuentemente, los estudiantes encuestados plantean que los objetivos comunes les permiten identificar los vínculos interdisciplinarios y, por ende, se evita la reiteración de contenidos en lugar de su presentación con carácter integrado por parte de los profesores.

Por otra parte, 10 estudiantes consideran que no hay relación alguna entre los objetivos de las materias del ciclo básico y la Bioquímica, toda vez que no son capaces de establecer los nexos entre las asignaturas precedentes y concomitantes, puesto que analizan los contenidos de forma fragmentada.

1.3.1 Tendencias obtenidas en la aplicación de la propuesta interdisciplinaria en la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

Las tendencias obtenidas de la aplicación de la propuesta se analizaron en los grupos de trabajo con los profesores seleccionados para obtener información producida a partir de la reflexión de la práctica. También se utilizaron los datos obtenidos de la encuesta a los estudiantes como criterios para esta reflexión.

La experiencia de la aplicación de la propuesta interdisciplinaria de Bioquímica como vía de factibilidad de la misma permite afirmar lo siguiente.

Se evidencia en la aplicación de cada una de sus etapas, acciones y el análisis de las mismas en el contenido de las asignaturas implicadas, el enriquecimiento de los contenidos de la asignatura Bioquímica en el hecho de que se aportaron cambios a nivel de concepción en la planificación de la misma, pero también de las demás en el ciclo básico, partiendo de los resultados de la reflexión de los profesores de los beneficios resultantes a nivel de proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se demostró que las etapas concebidas producen interacciones evidentes en la elaboración del programa de la asignatura de Bioquímica y el perfeccionamiento del tratamiento de los temas obtenidos del análisis de los contenidos de las cuatro asignaturas implicadas en este proceso interdisciplinario, en el que la Bioquímica explica, en una forma diferente, holística e integradora los contenidos de su programa analítico.

La organización interdisciplinaria provocada en las cuatro asignaturas implicadas produce un efecto de cambio en otras asignaturas del ciclo básico y la carrera, así como el proceder metodológico para la preparación de la asignatura de Bioquímica evidenciado en el programa que se propuso y se validó con los estudiantes.

Se demostró que las secuencias de las etapas de las propuestas y sus respectivas acciones posibilitaron la interdisciplinariedad, lo que implica un cambio en la asignatura de Bioquímica sin olvidar como un proceso en vínculo con el resto de las asignaturas del ciclo básico.

Se verifica el carácter interdisciplinario de la propuesta y su flexibilidad desde el momento en que se analizan las asignaturas implicadas por su nivel de relación en los temas básicos en la asignatura de Bioquímica, lo que demuestra que es aplicable en el ciclo básico de la carrera de Medicina y es perfectible desde su aplicación en el análisis del resto de las asignaturas del ciclo básico en la carrera de Medicina.

Con la propuesta interdisciplinaria en la asignatura de Bioquímica se logró potenciar el carácter humanista de los contenidos de la misma, con el análisis de los valores como eje interdisciplinario utilizado en el contenido de la asignatura, materializado en su aplicación en la importancia del programa y los cambios obtenidos en la impartición del programa y los cambios obtenidos en los estudiantes objeto de aplicación del programa rediseñado de bioquímica, y el perfeccionamiento de las asignaturas del ciclo básico.

3.4 Conclusiones

La validación y aplicación de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina se realizó a partir de criterio de expertos quienes valoraron la misma de muy adecuada.

La implementación de la propuesta se realizó en base a grupos de trabajo con los profesores desde la reflexión, los cuales demostraron la aplicabilidad de la misma, así se validaron las etapas de la propuesta interdisciplinaria, identificando ideas, formulando contenidos, creando el eje integrador de las asignaturas y por último determinando en la triada lógica del conocimiento la estructura, función y regulación en su sentido unidireccional que se da en todos los niveles en los diferentes procesos metabólicos que ocurren en las organelas intercelulares.

Los criterios de los estudiantes confirmaron los beneficios que la propuesta trae para su formación como médicos, y la importancia de la interdisciplinariedad para las asignaturas del ciclo básico en la carrera de Medicina.

CONCLUSIONES

- A través del análisis teórico, el autor demuestra la interdisciplinariedad entre la asignatura de Bioquímica con las demás asignaturas básicas, permitiendo identificar nodos que enlacen contenidos, permitiendo satisfacer el problema científico de la investigación
- La interdisciplinariedad de los contenidos de la asignatura Bioquímica con los demás contenidos del ciclo básico de la carrera de Medicina (Biología, Biofísica y Fisiología) se manifiesta como una necesidad en el currículo de la carrera.
- La interdisciplinariedad de los contenidos de la asignatura Bioquímica con los contenidos de Biología, Biofísica y Fisiología se concibe a través de la determinación y estructuración de una línea directriz que se manifiesta en un eje interdisciplinario y comprende además los nodos interdisciplinarios de las asignaturas en cuestión.
- La propuesta interdisciplinaria está conformada sobre la base de la concepción de las relaciones interdisciplinarias del contenido de la asignatura de Bioquímica y se materializa en un programa para dicha asignatura.
- La propuesta interdisciplinaria se valora por criterio de expertos, cuyos resultados manifiestan la valoración de muy adecuada a la misma.
- Se aplicó la propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina en una universidad ecuatoriana demostrando, que tuvo la aceptación necesaria puesto que las encuestas realizadas manifestaron resultados positivos en beneficio del estudiante en proceso de formación para obtener un pensamiento holístico e integrador en el ejercicio de su profesión.

RECOMENDACIONES

- Continuar validando la propuesta interdisciplinaria en el ciclo básico de la carrera de Medicina.
- Extender la aplicación del Modelo de propuesta interdisciplinaria para el contenido de la asignatura de bioquímica en ciclo básico de la carrera de Medicina en las diferentes asignaturas existentes en el pensum académico de las universidades ecuatorianas.
- Socializar los resultados obtenidos durante la conducción de la presente investigación en diferentes universidades que contengan el mismo pensum académico, así como en simposios o eventos relacionados con el programa existente y su nexos con las asignaturas de Bioquímica y su relación con biología, biofísica y fisiología sobre la base de las concepciones interdisciplinarias y su importancia en el ciclo básico de la carrera de Medicina.
- Aplicar la propuesta interdisciplinaria en la carrera de Medicina en diferentes contextos para lograr la mejora de la misma, con las demás categorías didácticas como son métodos, medios, formas, y evaluación.
- Utilizar la propuesta interdisciplinaria en los diferentes ciclos de la carrera de Medicina para lograr la interdisciplinariedad en forma general.

BIBLIOGRAFÍA

1. AAMC-HHMI. (2009). Scientific Foundations for Future Physicians. AAMC-HHMI.
2. Addine, F. (2004). Didáctica: teoría y práctica. La Habana: Pueblo y Educación.
3. Alaiza, B. F. (1998). Una estrategia de articulación interdisciplinaria para el perfeccionamiento curricular de la Educación Superior. La Habana: Cepes.
4. Álvarez de Zayas, R.M. (1997). Hacia un currículo integral y contextualizado. La Habana: Academia.
5. Álvarez Pérez, M. (2004). Interdisciplinariedad: una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. La Habana: Pueblo y Educación.
6. Morales A.M. Armenteros, E. K. (2015). Estudio interdisciplinar de Ciencias Básicas en el proceso de enseñanza. Obtenido de Dialnet.
7. Ander-Egg, E. (1994). Interdisciplinariedad en Educación. Buenos Aires: Ediciones Magisterio del Río de la Plata.
8. Artigas, M. (2001). Visión de la interdisciplinariedad. Seminario del Grupo de Estudios Peirceanos de la Universidad de Navarra. Pamplona.
9. Aurelio, Lina, & Boullosa (2016). "Trabajo interdisciplinario en la carrera de Medicina: Consideraciones teóricas y metodológicas"
10. Aspiazu, B. (2014). La interdisciplinariedad, una experiencia desde la disciplina Informática Médica con enfoque filosófico. Revista Habanera de Ciencias Médicas No13.
11. Avilés Pino, E. (s.f.). Enciclopedia del Ecuador. Obtenido de Enciclopedia del Ecuador: <http://www.encyclopediadelecuador.com/historia-del-ecuador/universidad-de-guayaquil/>

12. Ayala, M. (2008). La interdisciplinariedad como principio en la formación del profesor integral de Preuniversitario en Humanidades. Tesis doctoral en Ciencias Pedagógicas. UCP “José de la Luz y Caballero”, Holguín.
13. Batista, Y. (2013). Estructuración sistémica del contenido para la resolución de problemas vivenciales del área de ciencias naturales en la Educación Primaria. Tesis doctoral en Ciencias Pedagógicas. UCP “José de la Luz y Caballero”, .
14. Bih Show L. (2012) Applying Principles from Scientific Foundations for future physicians to teaching Chemistry in the department of medicine at Chang Gung university” de la Chemistry Division, Center for General Education
15. Bordons, M., & Zulueta, Á. (2002). La interdisciplinariedad en los grupos españoles de investigación en el área cardiovascular. Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC), CSIC.
16. Brauer, David G. (2015). The Integrated Curriculum in Medical Education: AME Guide Nº 96. MEDICAL TEACHER, 37:312-322
17. Caballero, A. (2003). Interdisciplinariedad y currículo en América latina: una estructura didáctica para las ciencias. In Congreso Internacional Pedagogía.
18. Caballero, C. (2001). La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: una estructura didáctica. 128. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana: Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”.
19. Calzado Lahera, D. (2000). Metodología de la Enseñanza Aprendizaje. Conferencia No 1.1999. La Habana: Instituto Superior Pedagógico José Varona.

20. Cañizares, C., Sarasa, N., & Labrada, C. (6 de marzo de 2006). Scielo. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412006000100005&script=sci_arttext&lng=en
21. Castillo, L. M., & Nolla, N. (28 de junio de 2004). Scielo. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412004000400006&lng=es
22. Castro, J., Mederos, I. I., & García, A. (2015). Integración de contenidos de Medicina Natural y Tradicional desde una perspectiva interdisciplinaria. Recuperado el 2017, de Revista Médica del Centro: <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v8s1/edu08116.pdf>
23. Cepero Rodríguez, A., Leonar Montalvo, B., González González, M., Cabrea Garcés, Y., Sunderland Tallón, N., & Roque Vázquez, A. (2014). Estrategia metodológica para el aprendizaje de la bioquímica: Una concepción para lograr un aprendizaje desarrollador. III Congreso de Tecnología de la Salud. Cuba.
24. Cepero Rodríguez, A., Leonar Montalvo, B., González, M., Cabrea Garcés, Y., Sunderland Tallón, N., & Roque Vázquez, A. (2014). Estrategia metodológica para el aprendizaje de la bioquímica: una concepción para lograr un aprendizaje desarrollador. Recuperado el 2017, de Sociedad Cubana de Educadores en Ciencias de la Salud: <http://www.jcsoesholguin2014.sld.cu/index.php/jcsoesholguin/2014/paper/viewFile/24/89>

26. Curriculum integration research: Re-examining outcomes and possibilities for the 21st Century Classroom. Michigan Department of Education. Office of Education Improvement and Education, 2015
27. Chacón, D. (2014). Los procesos interdisciplinarios en las ciencias naturales de Secundaria Básica: Una contribución a la formación del alumno. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP “José de la Luz y Caballero”, Holguín.
28. Díaz Velis Martínez , E., & Ramos Ramírez , R. (20 de Noviembre de 2012). Scielo. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742013000100006&lng=es
29. Díaz-Velis Martínez, E., Ramírez , R., & Mendoza Rodríguez, C. (28 de noviembre de 2004). Scielo. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412005000100002#cargo
30. Dorticos Torriente, Y., & Abreus González, A. (2013). La interdisciplinariedad como proceso: consideraciones teóricas desde las humanidades.
31. Febles, M. (1997). Caracterización psicológica del estudiante de nuevo ingreso y su seguimiento. Tesis de Maestría en Psicología Educativa. Facultad de Psicología. . La Habana: Universidad de La Habana.
32. Fernández de Alaiza, B. (2000). La interdisciplinariedad como base de una estrategia para el perfeccionamiento del diseño curricular de una carrera de

Ciencias Técnicas. La Habana: Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas.

33. Fernández, L. (1994). Instituciones educativas: 3. El funcionamiento institucional. Buenos Aires: Paidós.
34. Fiallo. (1996). La relación intermaterias: una vía para incrementar la calidad de la educación. Revista MINED, 60.
35. Fiallo. (2001). La interdisciplinariedad en la escuela: de la utopía a la realidad. Curso Prerreunión, Evento Internacional de Pedagogía 2001. La Habana.
36. Fiallo, J. (2001). La interdisciplinariedad en el currículo: ¿utopía o realidad educativa? Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana: Editorial Ciencias Pedagógicas.
37. Fiallo, J. (2012). ¿Cómo formar un pensamiento interdisciplinario desde la escuela? La Habana: Pueblo y Educación.
38. Flexner, A. (1910). Medical Education in the United States and Canada.
39. Flexner, A. (1910). Medical Education in the United States and Canada. A Report to the Carnegie Foundation for the advancement of Teaching. Bulletin No.4. Boston, Massachusetts .
40. Galperin, P. (1982). Introducción a la psicología. La Habana: Pueblo y Educación.
41. García, D. G. (Marzo de 2004). Scielo. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412004000100007
42. Geoffroy, Y., & Lenoir, Y. (1999). Differing Conceptions of Interdisciplinarity in Education: The American, French and Quebec Perspectives. Napierville.

43. Gómez López, L. M., Beltrán González, B. M., & López Espinosa, G. J. (2015). Enfoque interdisciplinar en el análisis de los problemas de salud pública en la atención primaria. Recuperado el 2017, de Revista Científica Villa Clara: <http://scielo.sld.cu/pdf/mdc/v19n3/mdc17315.pdf>
44. González A. (2016) Concepción de una propuesta curricular interdisciplinaria: Una visión desde la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina en la Universidad de Guayaquil – Ecuador (Universidad y Sociedad – Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos ISSN: 2218-3620
45. González A. (2017) La interdisciplinariedad en Bioquímica, una propuesta curricular en Medicina. Universidad de Otavalo. Revista Sarance. Edición No. 37 ISSN 1390-9207.
46. González A. (2017) Propuesta interdisciplinaria para las asignaturas de las Ciencias Básicas en la formación de médicos en Ecuador. REFCaE, Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa. ISSN 1390-9010 pág. 88-83 vol. Nro. 5 (enero-abril 2017).
47. González A. (2016) La Interdisciplinariedad en la asignatura de Bioquímica, una propuesta curricular en la carrera de Medicina (8vo Congreso Internacional – Cienfuegos 2016).
48. González García. (2017). La interdisciplinariedad: un reto para la universidad actual. Obtenido de <http://www.revtecnología.sld.cu>
49. González, F. (1996). Un análisis psicológico de los valores: su lugar e importancia en el mundo subjetivo. En La formación de valores en las nuevas generaciones. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.

50. González, V. (1994). Motivación profesional y personalidad. La Paz: Imprenta Universitaria.
51. González, Z. J., & Iglesias, L. M. (2016). Concepción de una propuesta curricular interdisciplinaria: una visión desde la asignatura de bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina en la Universidad de Guayaquil-Ecuador. Recuperado el 2017, de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n1/rus01116.pdf>
52. Gozzer, G. (1982). Un concepto mal definido: la interdisciplinariedad. Perspectivas, 304.
53. Grande, J. (2009). Training of physicians for the twenty-first century: Role of the basic science. Medical Teacher, 802-806.
54. Gragno, García & Del Valle (2017) “La planificación interdisciplinaria de unidades de aprendizaje en la carrera de Medicina de Universidad Nacional del Sur. Una forma de desarrollar la integración curricular”
55. Huerta, A. P. (2003). Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales. Jalisco. México.
56. Iglesias, Iznaga, & Lorente. (2002). Un Modelo Educativo basado en la interdisciplinariedad como vía para relacionar la Universidad y su contexto social. Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos.
57. Jean, P. (1974). A donde va Educacion. Barcelona: Taide .
58. Kremer, A. O. (1998). “Reflexiones sobre una clase de cáncer de endometrio”, que se lleva a cabo en el Hospital Municipal “Diego E. Thompson” de General San Martín, en la Unidad Hospitalaria de la cátedra de Ginecología dependiente de

la Universidad de Buenos Aires, Enseñanza de la Medicina desde una didáctica actual. MedSpain.

59. Larraga, F. S. (2014). La importancia de la interdisciplinariedad entre la educación jurídica y la historia del derecho patrio y universal. Lima. Perú.
60. Lavega, B. P., Sáez, d. O., Lasierra, G., & Salas, C. (2013). Intradisciplinariedad e Interdisciplinariedad en la adquisición de competencias: estudio de una experiencia de aprendizaje cooperativo. Recuperado el 2017, de Universidad de Lleida: <http://revistas.um.es/reifop/article/view/179491/151061>
61. León, F. (2012). Aprender a aprender en la enseñanza Universitaria, Curso 9. La Habana: Editorial Universitaria.
62. Lértora, C. (2000). Enfoque epistemológico de los problemas de interdisciplinariedad. Obtenido de <https://them.polylog.org/1/alc-es.htm>
63. Lizgrace Llano et. al. (10 de junio de 2016). Scileo. Obtenido de Scileo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000300015
64. Llano, L., Gutiérrez, M., Stable, A., Núñez, M. C., Masó, R. M., & Rojas, B. (2016). La interdisciplinariedad: una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. Recuperado el 2017, de Universidad de Ciencias Médicas, Cienfuegos, Cuba: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v14n3/ms15314.pdf>
65. Lobato, R. D. (2007). La enseñanza de la Medicina en nuestros días. Revista de Humanidades.
66. LOES. (2016). Ley Organica De Educacion Superior. Quito.

67. López, D. H. (2013). Universidad El Bosque. Recuperado el 31 de Enero de 2017, de http://www.uelbosque.edu.co/programas_academicos/pregrado/Medicina
68. Mañalich Suárez, R. (2005). Interdisciplinariedad y didáctica: de las humanidades. En Didáctica de las humanidades. Selección de textos la Habana Editorial Pueblo y Educación. La Habana: Material Impreso, ISPEJV.
69. Mañalich Suárez, R. (1997). Interdisciplinariedad y didáctica: vías para la transformación del desempeño profesoral de los docentes de humanidades. Ciudad de La Habana: ISPEJV.
70. Mendoza, P. L. (2004). Formación humanista e interdisciplinariedad: hacia una determinación categorial. En Didáctica de las Humanidades. Carrera de Pedagogía-Psicología.
71. Mingui, E. (2006). Un modelo Metodológico para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias en la estructura de año en la carrera de Geografía del ISP de Guantánamo (Doctoral dissertation, Tesis presentada en opción al título académico de Doctor en Ciencias Pedagógicas).
72. Ministerio de Coordinación de Conocimiento y Talento Humano. (2014). Ministerio de Coordinación de Conocimiento y Talento Humano. Obtenido de Ministerio de Coordinación de Conocimiento y Talento Humano: <http://www.conocimiento.gob.ec/carrera-de-Medicina-de-la-uce-cumple-320-anos/>
71. Miñana Blasco, C. (2002). Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de Diseño carátula: interdisciplinariedad y curriculum.: www.humanas.unal.edu.co/red/index.php/download_file/view/96

72. Mora, V. A. (2011). [www.dsc.cl](http://www.dsc.cl/attachments/article/585/interdisciplinariedad%20en%20la%20ense%C2%A5anza%20de%20la%20matematica.pdf). Obtenido de [www.dsc.cl](http://www.dsc.cl/attachments/article/585/interdisciplinariedad%20en%20la%20ense%C2%A5anza%20de%20la%20matematica.pdf): <http://www.dsc.cl/attachments/article/585/interdisciplinariedad%20en%20la%20ense%C2%A5anza%20de%20la%20matematica.pdf>
73. Morales (2012) "La preparación de los docentes de las ciencias básicas biomédicas para la enseñanza de la disciplina Morfofisiología con enfoque integrador"
74. Motta, R. (2002). Complejidad, educación y transdisciplinariedad. Polis, revista latinoamericana. Obtenido de <http://polis.revues.org/7701>
75. Novaes, M. R. (2010). Actitudes Éticas de los estudiantes y egresados en carrera de Medicina con metodologías activas. Revista Brasileira de Educação Médica.
76. Núñez Jover, J. (1998). Interpretación teórica de la ciencia. La Habana: Ciencias Sociales.
77. Ortega, A., Díaz, F., Martínez, C. & Mingui, E. (2014). La educación desde el enfoque interdisciplinar. Un reto para la educación de adultos. Ueamredalyc.org, 169. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/2431/243131249011/>
78. Ortega, D. M. (2014). La educación desde el enfoque interdisciplinar. Guantánamo - Cuba: Revista de Estudios y Experiencias en Educación.
79. Pacheco, O. G. (1994). Aspectos teóricos del currículo. Currículo: diseño, práctica y evaluación. Instituto Superior Politécnico " José A. Echeverría". La Habana: Dpto. de Ediciones e Imprenta.
80. Perera Cumerna, F. (2000). La Formación interdisciplinaria del profesor de Ciencias: un ejemplo en la enseñanza de la Física . La Habana: Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.

81. Perera, L. F. (2004). La práctica de la interdisciplinariedad en la formación de profesores. La Habana. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
82. Pernas, G. M. (2014). Trabajo metodológico: vía para dirigir el proceso enseñanza aprendizaje, no algoritmo de tareas.
83. Piaget, J. (1978). Las estructuras cognitivas. Madrid: Siglo XXI.
84. Poliszuk, J. (2008). "Interdisciplinariedad en educación. Una alternativa en el proceso. Obtenido de <http://www.dsc.cl/attachments/article/585/interdisciplinariedad%20en%20la%20ense%20anza%20de%20la%20matematica.pdf>
85. Portal Educação. (21 de Mayo de 2014). La interdisciplinariedad en la enseñanza de la Bioquímica. Obtenido de [https://www.portaleducacao.com.br/farmacia/artigos/56990/interdisciplinaridad e-no-ensino-da-bioquimica](https://www.portaleducacao.com.br/farmacia/artigos/56990/interdisciplinaridad-e-no-ensino-da-bioquimica)
86. Quiñonez, D. (2013). El perfeccionamiento del proceso evaluativo del diagnóstico médico con enfoque desarrollador. La Habana: Universidad de Ciencias pedagógicas Capitán Silverio Blanco.
87. Ramos, J. F. (enero-junio de 2008). Scielo. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942008000100012
88. Ricci, R. (Abril de 1999). quadernsdigitals.net. Obtenido de quadernsdigitals.net: http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_7/nr_496/a_6762/6762.html
89. Rodriguez. (1997). Interdisciplinariedad: aspectos básicos. España, (Nº 59).

90. Rodríguez, A. (1985). Consideraciones teóricas metodológicas sobre el principio de la relación intermateria a través de los nexos del concepto. *Revista Cubana de Educación Superior*. V V, No 1.
91. Rodríguez, C. R. (2012). La reforma universitaria. *Economía y Desarrollo*. UAEM Redalyc.org, 273.
92. Rodríguez, F. (1996). Las relaciones intermaterias: una vía para incrementar la calidad de la educación. La Habana: Pueblo y Educación.
93. Rodríguez, M. V. (1950). El maestro y la educación popular. La Habana: Ministerio de Educación,.
94. Rosabales, I., & Olivera, K. (2014). Nodos de articulación entre las ciencias básicas biomédicas y el diagnóstico. Obtenido de Sociedad Cubana de Educadores en Ciencias de la Salud.
95. Rousseau Yera, R., Alfaro Gancedo, R., & Fuentes Martínez, C. M. (2015). Las relaciones interdisciplinarias entre la Educación Física y la Medicina Natural y Tradicional en la carrera de Medicina. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 27-36.
96. Rousseau Yera, R., Alfaro Gancedo, R., & Fuentes Martínez, C. M. (2015). Las relaciones interdisciplinarias entre la educación física y la Medicina natural y tradicional en la carrera de Medicina. Recuperado el 2017, de *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revcubtecsal/cts-2015/cts153d.pdf>
97. Ruíz, R., & Martínez, A. (1999). Dirección General de Estudios de Posgrado. Obtenido de www.ceiich.unam.mx/Interdisciplina/posgrado.html

98. Salazar, D. (2001). La formación interdisciplinaria del futuro profesor de Biología en la actividad científico-investigativa. La Habana: Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP. Enrique José Varona. C. de la Habana.
99. Salazar, D. (2001). La formación interdisciplinaria del futuro profesor de Biología en la actividad científico-investigativa Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana: ISP. Enrique José Varona. C. de la Habana.
100. Sánchez, A. (2016). Sistema de tareas docentes para la clase taller en la disciplina morfofisiología. Congreso Universidad.
111. Sánchez, F. (2014). La importancia de la interdisciplinariedad entre la Educación Jurídica y la historia del derecho patrio y universal.
112. Santos Martínez, R., Hidalgo, A., Quintanilla, O. O., Chaviano Herrera, O., García Ávila, I., & Valdés Utrera, J. R. (2016). Trabajo metodológico: reclamo para lograr interdisciplinariedad desde el colectivo año de la carrera de Medicina. Recuperado el 2017, de Revista Médica del Centro: <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v9n1/edu11117.pdf>
113. Saylor, J. G., Alexander, W. M., & Arenas, P. J. (1970). Planeamiento del currículum en la escuela moderna. Troquel.
114. Silva, P. H. (2006). La universidad cubana: el modelo de formación. La Habana, Cuba: Félix Varela. Recuperado el 19 de Agosto de 2017
115. Talizina, N. F. (1987). La formación de la actividad cognoscitiva de los escolares. La Habana: Pueblo y Educación.

- 116.Torres, E. A. (2011). la interdisciplinariedad en las investigaciones educativas.
- 117.UNESCO. (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción. Madrid: Ediciones Unesco. Obtenido de UNESCO.org: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001138/113878so.pdf>.
- 118.UNESCO. (1998). La UNESCO y el desarrollo educativo en América Latina y el Caribe.
- 119.Universidad de Chile. (2006). Proyecto de Desarrollo Institucional, PDI. El Compromiso de la Universidad de Chile con el País. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- 120.Uribe, C. (2017) la interdisciplinariedad en la Universidad Contemporánea. Reflexiones y estudios de casos. España
- 121.Valcárcel, N. (1998). Estrategia interdisciplinaria de superación para profesores de ciencias de la enseñanza media. La Habana: Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
- 122.Vergara, I., Travieso, N., & Crespo, M. (2013). Dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje de la Química en tecnología de la salud. Recuperado el 2017, de Facultad de Tecnología de la Salud "Juan Manuel Páez Inchausti": <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v28n2/ems08214.pdf>
- 123.Vigil Avalos, C. (1996). El ser humano y la interdisciplinariedad, ejes de integración del postgrado. Investigación hoy. México, No 68.
- 124.Vigotsky, L. (1987). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. La Habana: Editorial Científico Técnica.

- 125.Vigotsky, L. (1998). Pensamiento y Lenguaje. La Habana: Editorial Científico Técnica.
126. Vilar, S. (1997). La nueva racionalidad. Barcelona: Kairós.
- 127.Willian & Kenneth (2015) "Support for interdisciplinary approaches in emergency medical services education"
- 128.Vygotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Grijalbo.
- 129.Zabala, A. (2000). La práctica educativa. Cómo enseñar. Barcelona: Editorial Graó, de Serveis Pedagògics.

ANEXO # 1

PENSUM ACADÉMICO

REGULARIZACION DE MALLA CURRICULAR								
No	Nombre de la asignatura	Codigo	Nivel	Pre - Requisitos solo puede llevar una materia de arrastre	Creditos	Horas presenciales	Horas autonomas	Horas totales
1	Anatomía I	2410.02	1	Curso de nivelación aprobado.	6	96	96	192
2	Histología	2410.08			8	128	128	256
3	Biología Celular	2407			3	48	48	96
4	Biofísica I	2406			3	48	48	96
5	Embriología	2410.06			6	96	96	192
6	Metodología de la Investigación Científica I	1105.01			2	32	32	64
7	Salud Pública **	3212			2	32	32	64
8	Anatomía II	2410.02	2	Anatomía, Histología, Biología Celular, Embriología	6	96	96	192
9	Morfofisiología del Sistema Nervioso	2410.09		Biología Celular	7	112	112	224
10	Biología Molecular	2407			4	64	64	128
11	Informática Médica	1203.17			2	32	32	64
12	Inglés Técnico I	3201.99			2	32	32	64
13	Fisiología I	2410.1	3	Anatomía II, Histología, Biología, Biofísica, Biología Molecular	4	64	64	128
14	Bioquímica I	2403		Biología Celular	5	80	80	160
15	Bacteriología	2414			4	64	64	128
16	Parasitología	3207.12			4	64	64	128
17	Micología	2410.1			3	48	48	96
18	Bioestadística	1203.17		Informática Médica	2	32	32	64
19	Inglés técnico II	3201.99		Inglés Técnico I	2	32	32	64
20	Fisiología II	2410.1	4	Fisiología I	4	64	64	128
21	Bioquímica II	2403		Bioquímica I	5	80	80	160
22	Anatomía Patológica	3207		Anatomía I y II, Histología	6	96	96	192
23	Virología	2414		Biología Celular	2	32	32	64
24	Inmunología	2412		Bioquímica I y Fisiología I	4	64	64	128
25	Metodología de la Investigación Científica II	1105.01		Metología de la Investigación Científica I	2	32	32	64
26	Bioética	7103.04			2	32	32	64
27	Semiología I	320799.02	5	Fisiología	8	128	128	256
28	Fisiopatología I	320799.1			4	64	64	128
29	Farmacología Pre Clínica	3209		Bioquímica I y II Fisiología I y II	6	96	96	192
30	Psicología Clínica	3201.05		Áreas Básicas	2	32	32	64
31	Genética Clínica	3201.02			2	32	32	64
32	Nutrición	3206			3	48	48	96
33	Epidemiología **	3202			3	48	48	96
34	Semiología II	320799.02	6	Semiología I	8	128	128	256
35	Fisiopatología II	320799.01		Fisiopatología I	4	64	64	128
36	Farmacología Clínica	3209		Farmacología Pre Clínica	6	96	96	192
37	Medicina Tropical	3201.99		Parasitología	4	64	64	128
38	Infectología	3205.99			2	32	32	64

39	Administración en Salud	3212	Áreas Básicas	2	32	32	64	
40	Higiene y Medicina Preventiva **	3210		2	32	32	64	
41	Clínica I	3205	Áreas Básicas	7	112	112	224	
42	Cirugía I	3213		6	96	96	192	
43	Psiquiatría	3211		2	32	32	64	
44	Medicina Forense	3203		2	32	32	64	
45	Imagenología I	3201.11		3	48	48	96	
46	Geriatría	3201.07		2	32	32	64	
47	Med. Fam. Com **	2312		2	32	32	64	
48	Clínica II	3205	Clínica I	7	112	112	224	
49	Cirugía II	3213		5	80	80	160	
50	Hemato-Oncología	3205		2	32	32	64	
51	Endocrinología	3205.02		2	32	32	64	
52	Imagenología II	3201.11		3	48	48	96	
53	Gastroenterología	3205.03		2	32	32	64	
54	Neumología	3205.08		2	32	32	64	
55	Pediatría I	3201.1	Clínica II	8	128	128	256	
56	Otorrinolaringología	3213.05		2	32	32	64	
57	Dermatóloga	3201.06		2	32	32	64	
58	Oftalmología	3201.09		2	32	32	64	
59	Nefrología	3205.06		2	32	32	64	
60	Cardiología	3205.01		2	32	32	64	
61	Ginecología	3201.08	Cirugía II y Clínica II	4	64	64	128	
62	Obstetricia	3201.99		4	64	64	128	
63	Traumatología	3213.15		4	64	64	128	
64	Neurología	3205.07		2	32	32	64	
65	Pediatría II	3201.1		8	128	128	256	
66	Urología	3213.16		2	32	32	64	
PRACTICAS PREPROFESIONALES								
67	Rot. Med. Int.		11 Y 12	Todas las asignaturas aprobadas	3	48	48	96
68	Rot. Cirugia				3	48	48	96
69	Rot. Ginec-obst				3	48	48	96
70	Rot. Pediatría				3	48	48	96
71	Rot. De Medicina Comunitaria				3	48	48	96
					260	4160	4160	8320
	Titulación*				10	160	160	320
Total					270	4320	4320	8640
TITULACIÓN *		LA CARRERA CUENTA CON UNIDAD DE TITULACIÓN.						
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD **		SALUD PÚBLICA, EPIDEMIOLOGÍA, ADMINISTRACIÓN EN SALUD, HIGIENE Y MEDICINA PREVENTIVA, MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA.						

ANEXO # 2

INTERRELACION DE BIOQUIMICA CON: BIOLOGIA , BIOFISICA Y FISIOLOGIA			
TEMAS A INTEGRAR DE BIOQUIMICA	BIOLOGIA	BIOFISICA	FISIOLOGIA
Biomoléculas inorgánicas: agua, electrolitos, homeostasis de los hidrogeniones. Bioenergética: ATP y oxido-reducción. -Bioquímica de la comunicación intra y extra celular: Fenómenos de la membrana -Carbohidratos -Lípidos -Proteínas: enzimas, nucleoproteínas, ADN y ARN.	Biología celular y molecular. Ciclo del agua, estructura, puentes de hidrógeno e ionización del agua. Movimiento del agua y soluto. Homeóstasis: escala amortiguadora Función renal. - Membrana plasmática Bomba de Na y K -mitocondria: anabolismo y catabolismo celular. -Bioenergética. Ciclo de Krebs. Carbohidratos -Lípidos -Proteínas: genética, cromosomas, ADN y ARN.	Biofísica de los fluidos y Hemodinámica Sistema bioeléctrico Fenómenos biofísicos moleculares: Presión hidrostática Termometría: energía, ATP Presión hidrostática vs presión oncótica Tensión superficial: Intercambio de gases Biofísica de la respiración	Regulación del agua y transporte tubular renal Transmisión neuromuscular: sinapsis: tipos de sinapsis Pulmón: Ventilación pulmonar, circulación pulmonar Principios Físicos del intercambio GASEOSO Sistema cardiovascular Sistema digestivo: digestión y absorción de proteínas, lípidos y carbohidratos.
CONTENIDOS INTEGRADORES	CONOCIMIENTOS: La descripción de la teoría celular y molecular como elemento básico de los seres vivos.	CONOCIMIENTO: Descripción e identificación de los fenómenos biofísicos y fisicoquímicos de la estructura de la materia y el intercambio de gases en los seres vivos.	CONOCIMIENTO: Comprensión e interrelación de los diferentes mecanismos que controlan todos los sistemas del organismo humano.

CONTENIDOS INTEGRADORES	HABILIDADES: describirá, analizará y relacionará el ciclo de vida celular, sus mecanismos y los principios básicos de la herencia. VALORES: Actuar de manera crítica y reflexiva sobre la eficacia de los contenidos con responsabilidad, humanismo, honestidad y solidaridad en todas sus acciones.	HABILIDADES: analizará la interrelación de los procesos biofísicos y fisicoquímicos de la estructura celular y la presión de gases en las diferentes organelas. VALORES: Actúa con prudencia y discreción despojándose de todo prejuicio. Importancia en la prevención, diagnóstico y tratamiento con responsabilidad, humanismo, honestidad.	HABILIDADES: identificará, analizará y correlacionará los conocimientos adquiridos poniéndolos en práctica en el desarrollo de su profesión. VALORES: Asumir la importancia que tiene el contenido de la asignatura para el razonamiento lógico de las funciones que realiza el ser humano.
NODOS	Los fenómenos fisicoquímicos de los líquidos y soluciones intra y extracelulares	Los procesos bioenergéticas, que se realizan las reacciones metabólicas.	La esencia de los contenidos la realiza la regulación neurohormonal y la función de los fluidos al realizar su desplazamiento a nivel celular y corporal.
NODO INTEGRADOR	El equilibrio termo regulador de las reacciones intermoleculares y la homeostasis de la estructura, función y regulación de las reacciones bioquímicas a nivel celular.		

ANEXO # 3

PLANTEAMIENTO DEL PROGRAMA DE LA PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA

CONTENIDOS

-Biomoléculas inorgánicas (Agua, Electrolitos, homeostasis de los hidrogenoides)

-Agua y su distribución en el organismo

-Regulación de los líquidos corporales: electrolitos, bomba de Na y K PH, Acides, Alcalinidad, Amortiguadores y Alteraciones Membrana plasmática: estructura, ensamble y función.

-Bioquímica de la comunicación Intra y extra celular. Bomba de Na y K Fenómenos de la membrana: osmosis, efecto Donnan, difusión facilitada, diálisis.

-Bioenergética (ATP y oxido-reducción) Fosfatos de Alta energía, Oxidaciones biológicas, oxido reductores, Fosforilación oxidativa.

-Carbohidratos, Lípidos y Proteínas.

Objetivo:

Lograr la integración del sistema de conocimientos, habilidades y valores de las tres asignaturas de estudio (Biología, Biofísica, Fisiología) en función de un eje interdisciplinario en la asignatura Bioquímica.

METODOS: Se utilizan métodos en que el alumno va a actuar de forma sistémica, holística e integral porque con el desarrollo interdisciplinario va a tener un pensamiento desarrollador y productivo (saber hacer/ aprender a aprender) lo cual lo va a develar con el método problémico, con el trabajo independiente, trabajo cooperativo, trabajo en grupo y trabajo de laboratorio pues la forma esencial de la

asignatura se la realiza en los laboratorios de bioquímica porque la interdisciplinariedad es muy compleja por naturaleza.

MEDIOS: La Bioquímica es una asignatura con bases muy experimentales por lo que vamos a utilizar los medios del laboratorio (reactivos químicos y equipos de alta complejidad) en cada uno de los contenidos con una fusión demostrativa para que el alumno compruebe con la práctica la realidad teórica mediante los videos, trabajo en pizarra, papelógrafo.

FORMAS DE ENSEÑANZA: La forma es la expresión externa del método utilizado en esta investigación que denota el espacio y el tiempo. (Conferencias y prácticas de laboratorios)

Académicas e Investigativas

Clases: teórica – práctica.

Lugar: Aulas de laboratorio.

Tiempo: 6 horas

EVALUACIÓN: Se evaluará en función de los objetivos trazados y se realizará en los semestres por medio de los controles parciales, trabajos de control, trabajos en clases, preguntas de clase, prácticas de laboratorio siendo las evaluaciones frecuentes y periódicas con una nota total de 10 puntos (6 para las frecuentes y 4 para el examen) se integrará lo sistemático del parcial para la evaluación final de la asignatura.

La orientación para el trabajo independiente

Se ofrecerán al final de cada tema, con la finalidad de reforzar lo estudiado en clases y su preparación para la próxima clase.

ANEXO # 4

Estimado Experto (a):

A continuación, le ofrecemos 2 cuestionarios con la finalidad de nos posibilite la información requerida para valorar científicamente la propuesta de la tesis doctoral “Propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina”.

Muchas gracias por su colaboración.

CUESTIONARIO PARA LLENAR POR LOS EXPERTOS

Perfil del experto:

- **Formación científica y académica obtenida**

Master..... PHD.....

- **Años de experiencia profesional**

De 10 años..... Más de 10 años.....

- **Años de experiencia como profesor universitario**

Cinco años..... 10 años..... Más de 10 años.....

- **Años de experiencia en la Educación Superior**

10 años..... Más de 10 años.....

CONOCIMIENTO DEL EXPERTO SOBRE EL TEMA

1. **Cómo evalúa sus conocimientos sobre temas relacionados con la interdisciplinariedad de la enseñanza de la bioquímica en la carrera de Medicina.**

Bien..... Regular..... Mal.....

2. **Conoce usted lo relacionado con la interdisciplinariedad en el curriculum**

Bien..... Regular..... Mal.....

3. Conoce usted la relación que existe entre los contenidos del ciclo básico en la carrera de Medicina

Bien..... Regular..... Mal.....

4. Valore sus competencias en temas relacionados con la interdisciplinariedad en la enseñanza

Bien..... Regular..... Mal.....

5. Como usted se evalúa en los conocimientos que tiene sobre:

Diseño curricular.....Bien..... Regular..... Mal.....

Relación interdisciplinaria.....Bien..... Regular..... Mal.....

Currículum en Medicina.....Bien..... Regular..... Mal.....

6. Usted opina que el profesor universitario debe manejar la interdisciplinariedad en los contenidos del currículum del ciclo básico de la carrera de Medicina.

Sí es necesario..... No es necesario.....

ANEXO #5

Análisis de Expertos.

Tabla General de Expertos:

No.	C C	CD	Años Exp	Exp Prof	Exp	Preg	Preg	Preg	Preg	Preg Conoc	Interd CMed
Exp	PhD	MsC Esp	Prof 10 +10	Univ 10 +10	Ed Sup 10 +10	1	2	3	4	5 6 7	8
1	X		X	X	X	B	B	R	B	B B B	sl
2	X		X	X	X	R	B	R	B	B B R	sl
3		Esp	X	X	X	B	B	B	B	B B R	sl
4	X		X	X	X	B	B	R	B	B B R	sl
5		Esp	X	X	X	R	R	R	R	B B B	sl
6	X		X	X	X	B	B	R	B	B B R	sl
7	X		X	X	X	B	B	R	B	B B B	sl
8	X		X	X	X	B	B	B	B	B B B	sl
9	X		X	X	X	R	B	R	B	B B R	sl
10	X		X	X	X	B	B	B	B	B B R	sl
11	X		X	X	X	B	B	B	B	B B B	sl
12		Esp	X	X	X	R	B	R	R	B R B	sl
13	X		X	X	X	R	B	R	B	B B B	sl
14		X	X	X	X	B	R	B	B	B B B	sl
15	X		X	X	X	B	B	R	B	B B R	sl

Preguntas sobre conocimientos:

1. Conoce sobre teoría de la interdisciplinariedad.
2. Conoce relación interdisciplinaria con su currículo.
3. Conoce relación contenidos ciclo básico en Medicina.
4. Tiene competencias en el Tema.
5. Conoce sobre Diseño Curricular.

6. Conoce sobre relaciones interdisciplinarias.
7. Conoce sobre currículo en Medicina.
8. Le da importancia al manejo que el Profesor Universitario a la interdisciplinariedad en Medicina.

Evaluación de los Expertos.

Coeficiente de Competencia:

Mal	Regular	Bien
Menor 0.75	Entre 0.75 y 0.85	Entre 0.86 y 1

Experto	Coef Conoc.	Coef Argum.	Coef Competencia	Evaluación
1	0.875	0.9	0.89	B
2	0.75	1	0.88	B
3	0.875	0.9	0.89	B
4	0.75	1	0.88	B
5	0.75	0.9	0.85	R
6	0.875	1	0.94	B
7	0.75	0.9	0.85	B
8	0.875	0.95	0.91	B
9	0.75	1	0.88	B
10	0.875	1	0.94	B
11	1	0.95	0.975	B
12	0.75	0.9	0.85	R
13	0.75	1	0.88	B
14	0.875	0.85	0.86	B
15	0.875	1	0.94	B

Coeficiente de Competencia= $\frac{1}{2}$ [Coef. Conocimiento + Coef. Argumentación]

ANEXO # 6

ENCUESTA PARA LA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA POR CRITERIO DE EXPERTOS

Estimados Expertos (a)

En el tema de la tesis, previo al grado doctoral en ciencias pedagógicas, “Propuesta interdisciplinaria para la asignatura de Bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina” se presenta la concepción de la propuesta interdisciplinaria con sus respectivas etapas y enfoques que usted analizará, como experto para validarla.

Usted ha sido seleccionado por sus competencias en este sentido. COMO EXPERTO para validar la propuesta, sus comentarios serán de mucho valor para aceptar, o no la propuesta que se pone a su consideración.

Muchas gracias por sus valiosas aportaciones en este sentido.

En cada criterio debe contestar de acuerdo a la escala siguiente:

1. Inadecuado
2. Poco adecuado
3. Adecuado
4. Bastante adecuado
5. Muy adecuado

La evaluación mayor será la portada por los expertos del 1 al 5 en sus calificaciones ofrecidas a la propuesta siendo el 1 la menor y el 5 la mayor.

Planteamiento de la concepción de la propuesta interdisciplinaria para la asignatura bioquímica en el ciclo básico de la carrera de Medicina.

• PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA PARA LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA EN EL CICLO BÁSICO DE LA CARRERA DE MEDICINA	1	2	3	4	5
El enfoque de la propuesta interdisciplinaria está dado por la concepción de los nodos interdisciplinarios en las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología en el contenido de la Bioquímica del ciclo básico de la carrera de Medicina, estructurados por conocimientos, habilidades y valores como resultado del análisis intermateria de estas asignaturas.					
• OBJETIVO DE LA PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA	1	2	3	4	5
Lograr la integración del sistema de conocimientos, habilidades y valores de las tres asignaturas en estudio (Biología, Biofísica y Fisiología) en función de un eje y nodos interdisciplinarios en la asignatura Bioquímica.					

FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA	1	2	3	4	5
Para las etapas se van a observar los principios del perfil del profesional médico que la universidad debe formar, respondiendo así a las necesidades requeridas por la sociedad con formación holística e integral, pues una asignatura integrada y no fragmentada le da una mejor visión al médico en lo morfofuncional.					
ETAPAS DE LA PROPUESTA INDISCIPLINARIA PRIMERA ETAPA: Organización del eje interdisciplinario. SEGUNDA ETAPA: Identificación de las formas para integrar los nodos interdisciplinarios en los contenidos de las asignaturas del ciclo básico. TERCERA ETAPA: Estructuración del contenido del eje interdisciplinario en la asignatura de bioquímica.	1	2	3	4	5

PRIMERA ETAPA: ORGANIZACIÓN DEL EJE INTERDISCIPLINARIO	1	2	3	4	5
El eje interdisciplinario es el elemento articulador entre contenidos generales y particulares funcionando como generadores de los análisis y de las actividades mediante las cuales se cumplen los objetivos garantizando la coherencia y lógica interna del currículo. LOS EJES INTERDISCIPLINARIOS SE SUSTENTAN EN: • La relación entre la estructura, función y regulación en su sentido unidireccional, que se da en todos los niveles • Por el flujo de sustancias y los diferentes tipos de energía que se obtienen a lo largo de los procesos metabólicos y las reacciones bioquímicas en las diferentes organelas intracelulares. Pasos para la determinación del eje interdisciplinario					

1. Análisis de los objetivos generales y particulares del currículo 2. Identificación de las ideas básicas que se pretenden trabajar durante el cumplimiento de los objetivos 3. Formulación de un contenido general como eje principal. 4. Determinación de los nodos integradores de las asignaturas.					
SEGUNDA ETAPA: IDENTIFICACIÓN DE LAS FORMAS PARA INTEGRAR LOS NODOS INTERDISCIPLINARIOS EN LOS CONTENIDOS DE LAS ASIGNATURAS DE BIOLOGÍA, BIOFÍSICA Y FISIOLOGÍA.	1	2	3	4	5
En los contenidos existentes en la malla curricular se tratará de integrar la interdisciplinariedad que se manifiesta a través de los nodos interdisciplinarios articulando las asignaturas del ciclo básico como la Biología, Biofísica, Fisiología con la Bioquímica y se sustentan por: La relación entre la estructura, función y regulación en su sentido unidireccional, que se da en todos los niveles, así como					

también por el flujo de sustancias y los diferentes tipos de energía que se obtienen a lo largo de los procesos metabólicos, producto de las reacciones bioquímicas en las diferentes organelas intracelulares. La esencia de los núcleos básicos de los conocimientos para la formación del nodo interdisciplinario en biología, tanto para las biomoléculas inorgánicas como para las biomoléculas orgánicas, carbohidratos, lípidos y proteínas así como sus fundamentos metabólicos y energéticos desde los diferentes niveles intermoleculares están en la distribución y conformación de las soluciones intra y extracelulares, su identificación, explicación, clasificación, descripción, análisis e interrelación y aplicación práctica. Con la biofísica la sistematización del nodo está dirigida a la energía que se ejerce en la presión y los gases cuando se realizan las diferentes reacciones biomoleculares y metabólicas, así como los diferentes fenómenos a nivel de la membrana celular, su identificación, explicación, clasificación, descripción, análisis, interrelación y aplicación a la practica en el ejercicio de la profesión.					
---	--	--	--	--	--

Con la fisiología la idea rectora en la integración de la articulación categorial se la realiza en función de los fluidos y su desplazamiento a nivel celular y corporal, manteniendo la concepción metabólica del organismo humano, desde la integración funcional con los signos reguladores, así como su definición, identificación, clasificación, descripción, análisis e interrelación de los diferentes contenidos.					
TERCERA ETAPA: ESTRUCTURACIÓN DEL CONTENIDO DEL EJE INTERDISCIPLINARIO PARA LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA					
Para que se cumpla el proceso intermateria, los contenidos integradores de las diferentes asignaturas existentes en el ciclo básico (Biología, Biofísica, Fisiología) con las cuales se formarán los nodos interdisciplinarios se deben estructurar en base a: conocimientos, habilidades y valores. El autor de la investigación considera que a partir del análisis de los diferentes contenidos de cada asignatura morfo funcional del ciclo básico, que esta sería la manera que tienen los profesores de	1	2	3	4	5

exponer e intercambiar con el resto de sus colegas, sobre contenidos de su asignatura en el ciclo, que posibilita definir cuál es el trabajo que deben realizar con el desarrollo de ciertas habilidades.					
CONOCIMIENTOS Temas: Biomoléculas inorgánicas (Agua, electrolitos, homeostasis de los hidrogeniones), bioenergética (ATP y óxido – reducción), carbohidratos, lípidos y proteínas. En Bioquímica aprenderá la definición de los diferentes temas inmerso en el marco teórico del silabus respectivo, consolidándose los nodos integradores existentes en la asignatura biología, biofísica y fisiología en base a la triada lógica del conocimiento, es decir, estructura, función y regulación de las diferentes biomoléculas, así como del agua, electrolitos y las diferentes presiones y obtención de energía que se consolida en la bioenergética. Y también en el metabolismo de los carbohidratos,					

lípidos y proteínas en donde se estudian en el marco intracelular para después consolidarlo en los diferentes aparatos y sistemas del organismo.					
HABILIDADES Temas: Biomoléculas inorgánicas (Agua, electrolitos, homeostasis de los hidrogeniones), bioenergética (ATP y óxido – reducción), carbohidratos, lípidos y proteínas. El estudiante identificará, explicará y realizara los diferentes ejercicios para que con los ensayos arme y desarme todo lo asimilado, pues el estudiante en proceso de aprendizaje observará, analizará, explicará, definirá las reacciones moleculares y transformaciones de las diferentes reacciones bioquímicas que ocurrirán a nivel celular reconociéndolo y expresándolo en rigor académico las diferentes estructuras, regulaciones y funciones de las asignaturas escogidas para la propuesta interdisciplinaria, sometiendo sus ideas a discusión,					

aceptando las observaciones y mejoras pertinentes, así como la interrelación de la teoría con la práctica.					
VALORES Temas: Biomoléculas inorgánicas (Agua, electrolitos, homeostasis de los hidrogeniones), bioenergética (ATP y óxido – reducción), carbohidratos, lípidos y proteínas. Considerar su importancia en la prevención, diagnóstico y tratamiento con responsabilidad médica. Asumir la responsabilidad de dominio del conocimiento. Responsabilidad profesional y humanismo en la importancia de los tratamientos. Humanismo en la práctica social. Honestidad en todas sus acciones al realizar la praxis hipocrática. Solidaridad desde el proceso de enseñanza – aprendizaje hasta la culminación de su carrera.					

ANEXO # 7

Frecuencia Observada

Aspectos a evaluar	Inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Bastante adecuado	Muy adecuado
Propuesta el enfoque	0	0	0	0	15
Objetivo Lograr	0	0	0	0	15
Fundamentación	0	0	1	2	12
Etapas primera	0	0	0	3	12
Etapas segunda	0	0	0	3	12
Etapas tercera	0	0	0	4	11
Primera organización	0	0	0	1	14
Los ejes interdisciplinarios r	0	0	0	2	13
Losa ejes int flujo	0	0	0	3	12
Pasos para determ analisis	0	0	0	2	13
Identificación	0	0	0	2	13
Formulación	0	0	0	2	13
Determinación nodos	0	0	0	2	13
Segunda Et. contenidos	0	0	0	2	13
Segunda relación	0	0	0	3	12
Segunda esencia	0	0	0	2	13
Tercera cumplir proceso	0	0	0	5	10
Conocimientos temas	0	0	0	5	10
Habilidades Temas	0	0	0	5	10
Valores temas	0	0	0	5	10

ANEXO # 8

Frecuencia Acumulativa

Aspectos a evaluar	Inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Bastante adecuado	Muy adecuado
Propuesta el enfoque	0	0	0	0	15
Objetivo Lograr	0	0	0	0	15
Fundamentación	0	0	1	3	15
Etapas primera	0	0	0	3	15
Etapas segunda	0	0	0	3	15
Etapas tercera	0	0	0	4	15
Primera organización	0	0	0	1	15
Los ejes interdisciplinarios r	0	0	0	2	15
Losa ejes int flujo	0	0	0	3	15
Pasos para determ analisis	0	0	0	2	15
Identificación	0	0	0	2	15
Formulación	0	0	0	2	15
Determinación nodos	0	0	0	2	15
Segunda Et. contenidos	0	0	0	2	15
Segunda relación	0	0	0	3	15
Segunda esencia	0	0	0	2	15
Tercera cumplir proceso	0	0	0	5	15
Conocimientos temas	0	0	0	5	15
Habilidades Temas	0	0	0	5	15
Valores temas	0	0	0	5	15

ANEXO # 9

Frecuencia Acumulativa Relativa

Aspectos a evaluar	Inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Bastante adecuado
Propuesta el enfoque	-3,09	-3,09	-3,09	-3,09
Objetivo Lograr	-3,09	-3,09	-3,09	-3,09
Fundamentación	-3,09	-3,09	108592049924	-0,841621222081485
Etapas primera	-3,09	-3,09	-3,09	-0,841621222081485
Etapas segunda	-3,09	-3,09	-3,09	-0,841621222081485
Etapas tercera	-3,09	-3,09	-3,09	-0,622925681315446
Primera organización	-3,09	-3,09	-3,09	-1,50108592049924
Los ejes interdisciplinarios r	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Losa ejes int flujo	-3,09	-3,09	-3,09	-0,841621222081485
Pasos para determ analisis	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Identificación	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Formulación	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Determinación nodos	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Segunda Et. contenidos	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Segunda relación	-3,09	-3,09	-3,09	-0,841621222081485
Segunda esencia	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Tercera cumplir proceso	-3,09	-3,09	-3,09	-0,430727272073484
Conocimientos temas	-3,09	-3,09	-3,09	-0,430727272073484
Habilidades Temas	-3,09	-3,09	-3,09	-0,430727272073484
Valores temas	-3,09	-3,09	-3,09	-0,430727272073484

ANEXO # 10

Distribución Normal Estandar Inversa

Aspectos a evaluar	Inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Bastante adecuado
Propuesta el enfoque	-3,09	-3,09	-3,09	-3,09
Objetivo Lograr	-3,09	-3,09	-3,09	-3,09
Fundamentación	-3,09	-3,09	1108592049924	-0,841621222081485
Etapas primera	-3,09	-3,09	-3,09	-0,841621222081485
Etapas segunda	-3,09	-3,09	-3,09	-0,841621222081485
Etapas tercera	-3,09	-3,09	-3,09	-0,622925681315446
Primera organización	-3,09	-3,09	-3,09	-1,50108592049924
Los ejes interdisciplinarios r	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Losa ejes int flujo	-3,09	-3,09	-3,09	-0,841621222081485
Pasos para determ analisis	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Identificación	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Formulación	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Determinación nodos	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Segunda Et. contenidos	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Segunda relación	-3,09	-3,09	-3,09	-0,841621222081485
Segunda esencia	-3,09	-3,09	-3,09	-1,11077158510774
Tercera cumplir proceso	-3,09	-3,09	-3,09	-0,430727272073484
Conocimientos temas	-3,09	-3,09	-3,09	-0,430727272073484
Habilidades Temas	-3,09	-3,09	-3,09	-0,430727272073484
Valores temas	-3,09	-3,09	-3,09	-0,430727272073484

ANEXO # 11

Promedio por aspectos

Aspectos a evaluar	Promedio por aspectos
Propuesta el enfoque	-3,09
Objetivo Lograr	-3,09
Fundamentación	-2,13067678564518
Etapas primera	-2,52790530552037
Etapas segunda	-2,52790530552037
Etapas tercera	-2,47323142032886
Primera organización	-2,69277148012481
Los ejes interdisciplinarios r	-2,59519289627693
Losa ejes int flujo	-2,52790530552037
Pasos para determ analisis	-2,59519289627693
Identificación	-2,59519289627693
Formulación	-2,59519289627693
Determinación nodos	-2,59519289627693
Segunda Et. contenidos	-2,59519289627693
Segunda relación	-2,52790530552037
Segunda esencia	-2,59519289627693
Tercera cumplir proceso	-2,42518181801837
Conocimientos temas	-2,42518181801837
Habilidades Temas	-2,42518181801837
Valores temas	-2,42518181801837

ANEXO # 12

N-P

Aspectos a evaluar	N-P
Propuesta el enfoque	1,0317848618323
Objetivo Lograr	1,0317848618323
Fundamentación	0,072461647477482
Etapas primera	0,469690167352671
Etapas segunda	0,469690167352671
Etapas tercera	0,415016282161161
Primera organización	0,634556341957111
Los ejes interdisciplinarios r	0,536977758109235
Losa ejes int flujo	0,469690167352671
Pasos para determ analisis	0,536977758109235
Identificación	0,536977758109235
Formulación	0,536977758109235
Determinación nodos	0,536977758109235
Segunda Et. contenidos	0,536977758109235
Segunda relación	0,469690167352671
Segunda esencia	0,536977758109235
Tercera cumplir proceso	0,366966679850671
Conocimientos temas	0,366966679850671
Habilidades Temas	0,366966679850671
Valores temas	0,366966679850671

Anexo # 13

Análisis de los Puntos de Corte.

RAYO NUMÉRIO:

-3.09	-3.01	-1.105	Valores > -1.105
PC1=PC2	PC3	PC4	PC5

Todos los 20 aspectos del proyecto caen en el rango de Muy Adecuado, según lo avalan los expertos del sistema.

Puntos de corte

C1	C2	C3	C4
-3,09	-3,09	1055429602496	-1,10052139481351

ANEXO # 14

ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

Valore a través de esta encuesta los contenidos de la asignatura de bioquímica que conforman el programa interdisciplinario con las diferentes asignaturas del ciclo básico que usted recibió y diga:

1.- ¿Encuentra relación entre las asignaturas de Biología, Biofísica y Fisiología en el contenido de Bioquímica recibido?

SI ☐ NO ☐ PORQUE _____

2.- El programa de Bioquímica posibilita:

- ¿La sistematización de los conocimientos?

SI ☐ NO ☐ PORQUE _____

- ¿La realización de proyectos?

SI ☐ NO ☐ PORQUE _____

- ¿Los contenidos tienen vinculación teórico-práctica?

SI ☐ NO ☐ PORQUE _____

- ¿Es mejor estudiar con los contenidos unidos de las cuatro asignaturas?

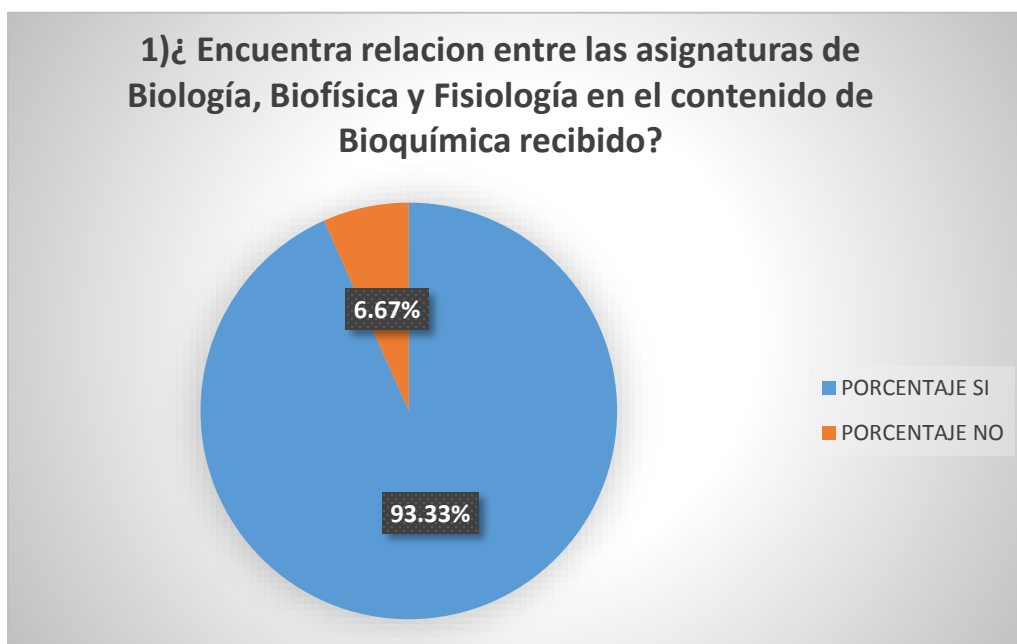
SI ☐ NO ☐ PORQUE _____

3.- ¿Considera usted que el programa de Bioquímica responde a los objetivos del ciclo básico de su carrera y el ejercicio de su profesión?

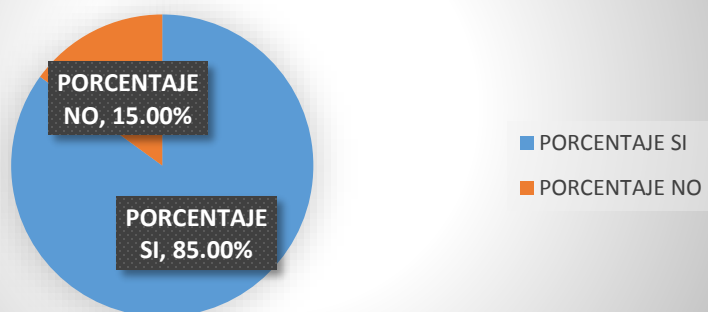
SI ☐ NO ☐ PORQUE _____

Resultados: Una muestra de 120 alumnos que forman parte del tercer semestre.

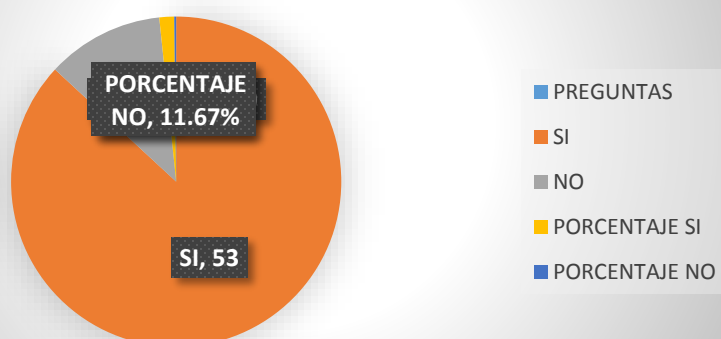
PREGUNTA	SI	NO	PORCENTAJE SI	PORCENTAJE NO
1	112	8	93,33%	6,67%
2	102	18	85,00%	15,00%
3	106	14	88,33%	11,67%
4	98	22	81,67%	18,33%
5	88	32	73,33%	26,67%
6	100	20	83,33%	16,67%



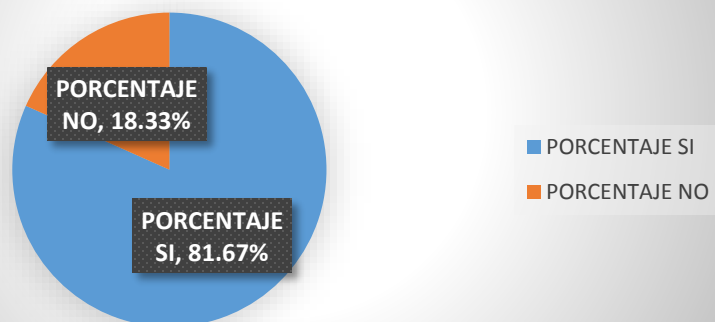
2a)¿ El programa de bioquímica posibilita: la sistematización de los conocimientos?



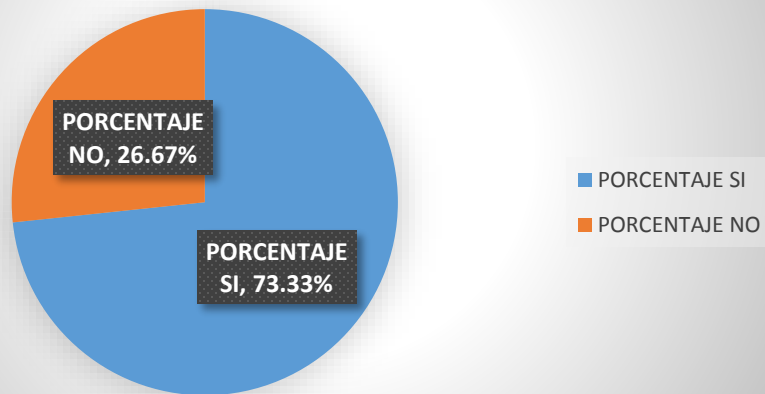
2b)¿ El programa de Bioquímica posibilita: la realización de tareas integradoras?



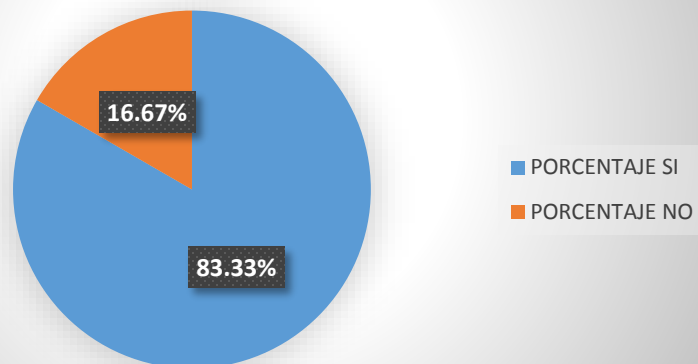
2c)¿ Los contenidos tienen vinculación teórico - practico?



2d)¿ Es mejor estudiar los contenidos de las cuatro asignaturas?



3.- ¿Considera usted que el programa de Bioquímica responde a los objetivos del ciclo básico de su carrera y al ejercicio de su profesión?



ANEXO # 15

PROGRAMA DE BIOQUÍMICA DEL TERCER SEMESTRE DEL CILO BÁSICO DE LA CARRERA DE MEDICINA INTEGRADO CON LAS ASIGNATURAS DE BIOLOGÍA, BIOFÍSICA Y FISIOLÓGÍA

UNIDAD 1: AGUA, HOMEOSTASIS DEL MEDIO INTERNO Y BIOENERGÉTICA

1. Bioquímica y Medicina, biomoléculas
2. Agua y su distribución en el organismo
3. Regulación del agua y transporte tubular renal.***
4. Ciclo de del agua, estructura, puentes de hidrogeno e ionización del agua*
5. Regulación de los líquidos corporales
(Líquidos corporales en estados anormales)
6. Homeostasia y coagulación sanguínea. ***
7. Hemodinámica. Características de la circulación: gasto cardiaco o volumen minuto circulatorio, velocidad, presión, pulso. Trabajo y potencia cardiaca.
8. Fundamentos de los fluidos. Mecánica de los fluidos. Ley de Stokes.. Presión
Hidrostática y osmótica**
9. Tipos de circulación sanguínea.***
10. Mecánica y Propiedades de los fluidos.**
11. Membrana plasmática: teorías, estructura, función.*
12. Transporte activo de sustancias a través de las membranas.*
13. Adhesión y Cohesión. Difusion. Osmosis. Adsorción. Acción capilar y capilaridad.
14. Permeabilidad selectiva.

Bioquímica
Biología*
Biofísica**
Fisiología***

ELECTROLITOS:

1. Electrolitos en general, valores normales de los electrolitos, intra y extracelularmente.*
2. Regulación del sodio
3. Regulación del potasio
4. Regulación del calcio y fosfato, parathormona, calcitonina, Vitamina D

5. Bomba de Sodio-Potasio. Bomba de Calcio.*
6. Elementos, traza, y su importancia clínica

EQUILIBRIO ACIDO-BASE

1. PH, Acidez, alcalinidad
2. Acción de ácidos y bases, referencia de escala amortiguadora en el organismo.*
3. Homeostasis, escala amortiguadores, regulación de iones H^+ , excreción y balance de H_2O .*
4. Trastornos respiratorios del equilibrio ácido básico
5. Trastornos metabólicos del equilibrio ácido básico
6. Función cardiovascular, renal y pulmonar. ***
7. Membrana respiratoria***
8. Intercambio de gases a nivel alveolar en la respiración**
9. Mecanismos que se oponen al colapso pulmonar.***
10. Regulación de la ventilación pulmonar e intercambio gaseoso en los pulmones.**
11. Función de iones*

Bioquímica
Biología*
Biofísica **
Fisiología***

BIOENERGÉTICA:

1. Bioenergética: Fosfatos de alta energía, oxidaciones biológicas- oxido reducciones
2. Cadena respiratoria: moléculas constitutivas, estudio dinámico, fosforilación oxidativa.
3. Fenómenos biofísicos moleculares: Presión Hidrostática vs presión Oncótica**
4. Termometría, energía, ATP**
5. Potencial de acción. Repolarización, Efectos y usos de la electricidad en Medicina.***
6. Leyes de Newton. Análisis y su utilidad en la Biomecánica de la marcha. Posición del cuerpo, centro de gravedad. **
7. Propiedades de los fluidos y hemodinamia, sistema bioeléctrico. la Ley de Stokes. Principio de Pascal y Arquímedes.***
8. Potencial de acción, potencial de membrana. ***
9. Visión general de la circulación. Biofísica de la presión, flujo y resistencia. **
10. Fosfatos de alta energía: síntesis y degradación

11. Leyes termodinámicas. Temperatura y energía en los seres vivos. Entalpía.**
12. Mitocondria: anabolismo y catabolismo celular: Ciclo de Krebs. Catabolismo de la Acetil CoA. Transformación de la energía en el sistema circulatorio**
13. Panorama del metabolismo intermedio.
14. Calorimetría animal: metabolismo basal, termorregulación.***

UNIDAD 2: PROTEINAS: ENZIMAS (ESTRUCTURA Y FUNCIÓN), METABOLISMO DE PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS

TEMA: PROTEINAS: ESTRUCTURA Y FUNCION

1. Aminoácidos
2. Estructura de las proteínas
3. Función de las proteínas
4. Estudio de algunas proteínas, colágeno, hemoglobina, mioglobina (Formación y Destrucción de la hemoglobina***)
5. Implicaciones biomédicas, aplicaciones clínicas del conocimiento sobre proteínas, nociones de proteómica***
6. Enzimas: propiedades generales, clasificación.
7. Estructura y función de las enzimas. Rol de las enzimas lisosomales.
8. Peroxisomas: Estructura y función.*
9. Isoenzimas y coenzimas*
10. Cinética enzimática
11. Mecanismo de acción de las enzimas
12. Regulación de la actividad enzimática, inhibidores, activadores, modificación covalente, regulación alosterica.
13. Represión y depresión, ejemplos.

Bioquímica
Biología*
Biofísica **
Fisiología***

METABOLISMO DE PROTEINAS Y AMINOACIDOS

1. Biosíntesis de aminoácidos no esenciales para la nutrición
2. Catabolismo de proteínas y del nitrógeno de aminoácidos

3. Catabolismo del esqueleto de carbono de los aminoácidos
4. Conversión de aminoácidos a productos especializados
5. Formación de succinil CoA y fumarato, histamina, serotonina, melatonina, melanina, creatinina.
6. Proteínas plasmáticas, el proteinograma electroforético
7. Biosíntesis del HEM, porfirina y pigmentos biliares
(Catabolismo del HEM. Alteraciones en el metabolismo del HEM, porfirinas y saturnismo)
8. Metabolismo del hierro: absorción, transporte y almacenamiento, proteínas que participan en el metabolismo de hierro
9. Necrosis. Apoptosis.