



Interrelación entre fundamentos de la medicina natural y tradicional con biología molecular y metabolismo y nutrición.

Interrelation among foundations of the natural and traditional medicine with molecular biology and metabolism and nutrition.

MSc. Dra Elizabeth de la Caridad Alvarez Franco,¹ MSc. Dra Natacha Mora Pacheco,² Dr Alejandro Martínez Alvarez,³ MSc. Dr. Alejandro Martínez Rodríguez,⁴ Est Javier Jordan Mendoza Mulén.⁵

1. Especialista de Segundo Grado en Bioquímica Clínica. Máster en Informática en Salud. Profesora Auxiliar. Facultad de Medicina No. 2. UCM/SC.
2. Especialista de Segundo Grado en Bioquímica Clínica. Máster en Informática en Salud. Profesora Auxiliar. Facultad de Estomatología. UCM/SC
3. Especialista de Primer Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Instructor. Hospital Juan Bruno Zayas Alfonso. Santiago de Cuba.
4. Especialista de Segundo Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Asistente. Hospital Juan Bruno Zayas Alfonso. Santiago de Cuba.
5. Estudiante 5to año Medicina. Facultad de Medicina No. 2. UCM/SC.

Correspondencia: elizabeth.alvarez@infomed.sld.cu

RESUMEN

Tras una exhaustiva revisión de los contenidos que integran los programas de las asignaturas Metabolismo y Nutrición y Biología Molecular pertenecientes al Plan de estudio D de la carrera de Medicina se procedió a la aplicación de algunas de las teorías en que se sustentan los principios de la Medicina Tradicional y Natural tales como: Teoría Yin-Yang a los temas: Biocatalizadores, Respiración Celular, Metabolismo de Lípidos y de Glúcidos; Teoría Humoral a: Macromoléculas, Metabolismo de Compuestos Nitrogenados; Teoría Qi-Xue y Jin-Ye a: Respiración Celular, Digestión de Glúcidos, Lípidos y Proteínas; Teoría Zang-Foo a: Metabolismo de Compuestos Nitrogenados, Digestión de Glúcidos, Lípidos y Proteínas y Metabolismo de Glúcidos. Estos aspectos fueron sometidos al análisis de los profesores de mayor categoría científica y docente de la especialidad y de MTN, siendo aprobada su validez con la recomendación de que sean plasmados en los respectivos planes calendarios (P1) de las citadas asignaturas a fin de contribuir a la formación integral de los futuros profesionales de la salud como médicos comunitarios básicos.

Palabras Claves: Interrelación, postulados, MTN, Biología Molecular, Metabolismo y Nutrición

ABSTRACT

After an exhaustive revision of the contents that you/they integrate the programs of the subjects Metabolism and Nutrition and Molecular Biology belonging to the study Plan D of the career of Medicine you came to the application from some of the theories in that the principles of the such Traditional and Natural Medicine are sustained as: Theory Yin-Yang to the topics: Biocatalizadores, Cellular Breathing, Metabolism of Lipids and of Glucids; Theory Humoral to: Macromolecules, Metabolism of Compound Nitrogenous; Theory Qi-Xue and Jin-Ye to: Cellular breathing, Digestion of Glucids, Lipids and Proteins; Theory Zang-Foo to: Metabolism of Compound Nitrogenous, Digestion of Glucids, Lipids and Proteins and Metabolism of Glucids. These aspects were subjected to the analysis of the professors of bigger scientific and educational category of the specialty and of MTN, being approved their validity with the recommendation them to be captured in the respective plans calendars (P1) of the mentioned subjects in order to contribute the integral formation of the professional futures of the health like basic community doctors.

Key words: Interrelation, postulates, MTN, Molecular Biology, Metabolism and Nutrition

INTRODUCCIÓN

La Medicina Tradicional y Natural (MTN) es la especialidad que incluye aquellas metodologías de promoción de salud, prevención de enfermedades, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de pacientes, empleando entre otras modalidades de la medicina tradicional asiática tales como la acupuntura, sus múltiples variantes y otros métodos terapéuticos con elementos naturales como relajación, hipnosis masajes, fitoterapia, fangoterapia, apiterapia, homeopatía, aguas mineromedicinales, etcétera.

La MTN actualmente y a nivel mundial cobra una importancia creciente, lo cual se evidencia con el alto consumo de productos recomendados por esta disciplina en el manejo de diferentes enfermedades. Su inclusión dentro del sistema de salud cubano permite a los implicados en su aplicación, entre ellos los docentes que forman el futuro profesional de la salud, con un enfoque integral, holístico del proceso salud enfermedad, la relación médico paciente, el enriquecimiento de los recursos terapéuticos, la disminución de respuestas adversas o efectos secundarios y un menor costo en su empleo para lograr así su generalización armónica en todo el país, entre otros aspectos de relevancia. Lo antes expuesto remarca la importancia de sus conocimientos para los estudiantes de primer y segundo año de la carrera de medicina. (1) (2).

La inclusión de los temas de MTN en el programa de las asignaturas básicas que se imparten en los dos primeros años de la carrera logra que los estudiantes a partir de los conocimientos

adquiridos en ellas, puedan lograr una mejor interpretación de los fundamentos teóricos que sustentan a la MTN, y así estar más preparados para entenderla, creer en ella, ponerla en práctica, además de contribuir al incremento de las investigaciones científicas relacionadas con este tema. La enseñanza está basada en principios didácticos, elementos esenciales dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, siendo el de la vinculación de la teoría con la práctica, de inestimable importancia, ya que permite ejecutar lo aprendido, teniendo en cuenta que «la práctica es el criterio de la verdad». (1) (3)

La acupuntura es uno de los pilares fundamentales de la MTN y quizás su proceder terapéutico más generalizado, consiste en la juiciosa colocación de agujas metálicas finas en puntos específicos del cuerpo humano según las concepciones fisiológicas chinas (4). Se sustenta en cinco teorías básicas que son:

Teoría Yin-Yang

Teoría de los Cinco Elementos

Teoría Zang-Foo

Teoría Qi-Xuey Jin-Ye

Teoría King-Lo

La aplicación de la MNT en diferentes contextos está estipulada como prioridad para nuestro Sistema Nacional de Salud en el lineamiento 129 aprobado en el 7mo Congreso del PCC.

En el Plan de estudio D, la asignatura Biología Molecular se imparte en el primer semestre del primer año de la carrera y Metabolismo y Nutrición en el segundo.

Objetivo: Interrelacionar algunos de los fundamentos en que se sustenta la MTN con los contenidos de las asignaturas Metabolismo y Nutrición y Biología Molecular a fin de contribuir a la interdisciplinariedad y formación integral de los futuros profesionales de la salud como médicos comunitarios básicos.

DESARROLLO

Aplicación de la Teoría Yin-Yang

Esta teoría generaliza la contradicción y lucha entre dos fuerzas opuestas dentro de una cosa o fenómeno para mantener el equilibrio de este. (5)

Por las características de la misma puede ser aplicada en las secuencias de reacciones anabólicas o de síntesis y también en las catabólicas o de degradación, que conforman el metabolismo ya que sus vertientes: anabolismo y catabolismo son dos fenómenos opuestos y al vez complementarios, que no pueden existir uno sin el otro y los cambios que se propician van ocurriendo de manera gradual, por lo que existen estadios intermedios en los que el Yin puede estar contenido en el Yang y viceversa, cumpliéndose los principios de interdependencia e

intertransformación, porque cada uno de los aspectos es una condición para que exista el otro y ninguno puede existir de manera independiente, además se transforman constantemente en su opuesto según las necesidades metabólicas del organismo, pasando del crecimiento del Yin al decrecimiento del Yang o al revés.

Esto se puede apreciar en la asignatura **Metabolismo y Nutrición** al abordar las siguientes vías metabólicas: (6) (7) (8)

1. Glucogénesis y Glucogenolisis

La glucogénesis es la síntesis de glucógeno a partir de glucosa de glucosa 6 fosfato, como sugiere su nombre es un proceso de síntesis, donde se consume energía y la sustancia obtenida va de menor a mayor complejidad, el proceso inverso, la Glucogenolisis es la degradación del glucógeno hasta glucosa 6 fosfato en el tejido muscular o hasta glucosa libre en el hígado por la existencia en el de la enzima glucosa 6 fosfatasa, que permite la salida del monosacárido a la sangre, es un proceso catabólico donde se obtiene energía y el compuesto va de la mayor a la menor complejidad.

Glucogénesis

Glucosa 6 fosfato



Glucógeno

Glucogenolisis

Glucógeno



Glucosa 6 fosfato

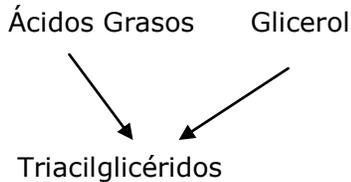
Estas vías desempeñan un papel muy importante en la regulación de la glicemia y su desequilibrio además puede ocasionar las Glucogenosis, enfermedades producidas por almacenamiento de glucógeno, se conocen más de 12 tipos que afectan diferentes órganos como el hígado, músculo y corazón.

Son enfermedades hereditarias catalogadas como errores congénitos del metabolismo ya que se afecta alguna de las enzimas requeridas para la síntesis o degradación del glucógeno, la más común es la Tipo I o Enfermedad de Von Gierke, causada por el déficit de la enzima glucosa 6 fosfatasa en hígado, riñón e intestino que ocasiona hipoglicemia, hiperuricemia y hepatomegalia.

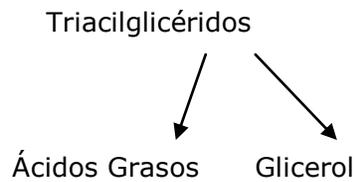
2. Lipogénesis y Lipolisis

En la Lipogénesis se sintetizan triacilglicéridos a partir de ácidos grasos y glicerol, se almacenan fundamentalmente en el tejido adiposo, constituyendo la más significativa reserva de energía para las funciones metabólicas del organismo. Su degradación se realiza mediante la Lipolisis, reobteniéndose sus precursores, que serán degradados hasta CO₂ y Agua, fundamentalmente los ácidos grasos para el aporte de energía.

Lipogénesis



Lipolisis



El desequilibrio entre estos procesos con predominio de la Lipogénesis conlleva a la Obesidad considerada una malnutrición por exceso de causa multifactorial, en la que el peso del individuo excede más del 20 % del ideal. (9)

3. Cetogénesis y Cetolisis

La Cetogénesis es la síntesis de cuerpos cetónicos a partir de Acetil Coenzima A. Por su parte la Cetolisis consiste en la degradación de los cuerpos cetónicos, para ser utilizados como fuente de energía por el músculo cardíaco, los riñones, e incluso por el cerebro en situaciones específicas como el ayuno prolongado.

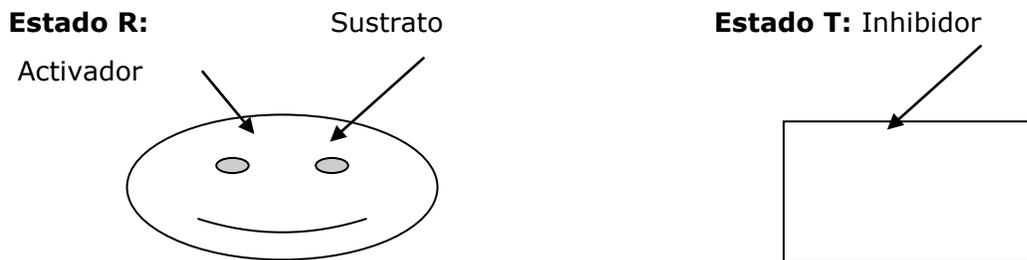
Cuando se rompe el equilibrio entre ambas vías, con predominio de la Cetogénesis por causas como el ayuno prolongado, la Diabetes Mellitus descompensada y una dieta rica en lípidos y pobre en glúcidos se produce la Cetosis, caracterizada por hipercetonemia (aumento de la concentración de cuerpos cetónicos en sangre), cetonuria (presencia de cuerpos cetónicos en orina) y aliento cetónico generado por la eliminación de acetona a través de la ventilación pulmonar, lo que puede conducir a la acidosis metabólica y muerte del paciente.

Otro ejemplo de aplicación de dicha teoría lo constituye la **Regulación Enzimática** incluida en el programa de la asignatura **Biología Molecular**. (7) (8) (10) (11) (12) (14). Las enzimas son proteínas especializadas en la función catalítica, los seres vivos están expuestos constantemente a cambios en las condiciones del medio natural fuera de ellos, para sobrevivir deben ser capaces de adaptarse a los mismos, esa adaptación se garantiza por modificaciones en la intensidad y dirección de las reacciones catalizadas por enzimas.

Los cambios que experimenta la velocidad en las reacciones enzimáticas y que permiten la adaptación a situaciones cambiantes del medio interno o externo, constituyen el objeto de estudio de la regulación enzimática, entre los principales mecanismos involucrados en ello se encuentran la regulación alostérica y la covalente.

4. En la Regulación Alostérica la enzima existe en dos estados conformacionales diferentes interconvertibles entre sí: uno activo R y otro menos activo T que están en equilibrio. El paso de uno a otro es determinado por la unión de agentes denominados efectores alostéricos, que pueden ser activadores o inhibidores de la actividad enzimática y que se unirán en dependencia del grado de afinidad al estado conformacional en el que se encuentre la enzima, así al unirse el activador se favorece el estado R, propiciando la transformación del sustrato en producto, por el

contrario si se une el inhibidor impide la unión del sustrato al centro activo y por ende no se verificará la reacción.

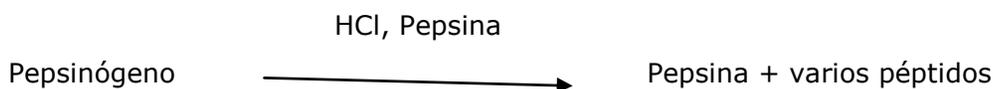


5. En la Modificación Covalente la enzima existe en dos estados conformacionales diferentes interconvertibles entre si, por la adición o sustracción de un pequeño grupo químico, generalmente el fosfato, la unión se efectúa mediante un enlace de tipo covalente y tanto esta como la separación se producen por la acción de otras enzimas, por ejemplo las quinasas y las fosfatasas. En este caso también las dos formas difieren en su grado de actividad catalítica según la enzima de que se trate.

Como puede apreciarse la existencia de algunas enzimas en 2 formas interconvertibles, de mayor o menor actividad les permite funcionar como fuerzas opuestas dentro de un mismo fenómeno, con interdependencia e intertransformación de forma gradual y continua para mantener el equilibrio en la regulación del metabolismo.

Cuando se producen determinados estados patológicos en los que exista un exceso de temperatura se puede ver afectada la actividad de las enzimas, ya que por su naturaleza proteica pueden sufrir un proceso de desnaturalización, con lo cual se altera la efectividad de las reacciones que ellas catalizan y por ende el buen funcionamiento del organismo.

6. En la asignatura Metabolismo y Nutrición, para explicar la acción de los **Zimógenos**, precursores inactivos de enzimas proteolíticas también podemos invocar la Teoría Yin-Yang, enzimas digestivas tales como: tripsina, quimotripsina, y pepsina tienen como precursores inactivos al tripsinógeno, quimotripsinógeno y pepsinógeno, que van a ser activados mediante mecanismos relativamente específicos, que condicionan una proteólisis parcial que permite la activación de dichas enzimas para digerir las proteínas contenidas en la dieta y luego su inactivación, a fin de no dañar las estructuras celulares. (8)





7. Por su parte la **aplicación en la Respiración Celular**, tema de la asignatura **Biología Molecular**, se evidencia, ya que para la medicina tradicional las materias nutritivas pertenecen al Yin y las funciones del organismo al Yang. En la realización de dichas funciones se requiere cierta cantidad de energía y para ello las materias nutritivas deben ser transformadas en energía vital, esto ocurre en el proceso de Respiración Celular, ya que la oxidación de las sustancias nutritivas (glúcidos, lípidos y proteínas), genera la producción de energía metabólicamente utilizable en forma de ATP (adenosín trifosfato), para la realización de las funciones vitales del organismo. (6) (7) (8) (11) (12)

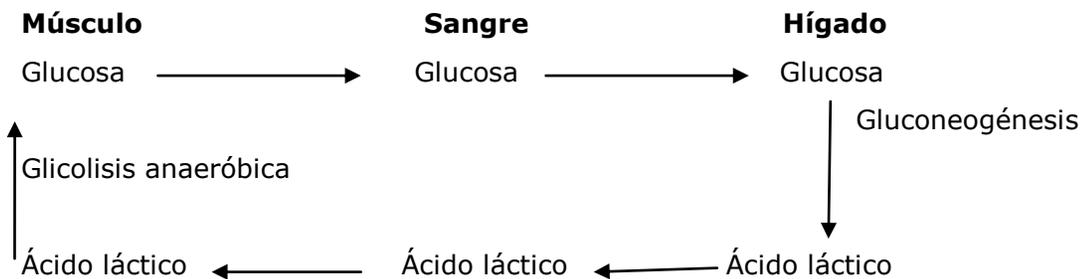
Aplicación de la Teoría Zang-Foo

Esta es la teoría de los órganos y las vísceras, que considera a los órganos sólidos (hígado, corazón, bazo, pulmón, riñón y pericardio), como tesoreros o almacén, que son Zang y a las vísceras huecas (intestino delgado, intestino grueso, estómago, vejiga, vesícula biliar y triple función), como taller o entrañas, que son Foo y como órganos extraordinarios al cerebro, útero, médula, huesos y vasos sanguíneos.

En la asignatura **Metabolismo y Nutrición** (6), el hígado como órgano clave, según esta teoría tiene las siguientes funciones:

1. Regula, almacena y transporta sangre
2. Permite la circulación de energía
3. Se relaciona con los tendones, músculos y uñas
4. Defiende, excreta y depura al organismo.

Las tres primeras se explican a través de la interrelación que se establece entre el hígado y el músculo durante el ejercicio físico o las primeras fases del ayuno prolongado, conocido como Ciclo del ácido láctico o Ciclo de Cori, en el cual el ácido láctico obtenido en el músculo mediante la glicolisis anaeróbica sale a la sangre y va al hígado para convertirse por gluconeogénesis en glucosa que regresará al músculo para ser degradada y continuar aportando energía.



La cuarta función se explica porque el hígado defiende al organismo de la acción de los antígenos mediante la producción de inmunoglobulinas o anticuerpos, lo limpia de sustancias tóxicas al

contribuir a la eliminación de estas, como ocurre con el amoníaco, sustancia altamente tóxica, producto del catabolismo de los aminoácidos, mediante su conversión en urea en la Ureogénesis, proceso exclusivamente hepático, que constituye el mecanismo mas eficaz de detoxificación para evitar la hiperamonemia y con ello la Encefalopatía Hepática y los posibles trastornos en el Sistema Nervioso Central.

Se plantea que el hígado se abre en los ojos, lo que se corrobora en la alteración del metabolismo de la bilirrubina, pigmento obtenido como metabolito final de la degradación del grupo hemo de la hemoglobina, la bilirrubina viaja por sangre al hígado, donde se conjuga con el ácido glucurónico y se transforma en bilirrubina conjugada que la hace mas soluble y por ende mas fácilmente eliminable.

En enfermedades hepáticas como la Hepatitis, o la Cirrosis, el hígado afecta su funcionabilidad, se afecta dicha reacción y aumenta la concentración de bilirrubina en sangre apareciendo el Ictero (coloración amarillenta de piel y mucosas) que se puede ver en la esclerótica de los ojos facilitando el diagnóstico de estas.

También la estrecha relación existente entre el hígado y la vesícula biliar permite la aplicación de esta teoría en el metabolismo de los lípidos, específicamente en su digestión, los ácidos biliares son vertidos a la vesícula, donde se almacenan hasta el momento en que son liberados en forma de sales biliares al intestino delgado para permitir la emulsificación y absorción de las grasas contenidas en los alimentos. El déficit o ausencia de sales biliares ocasiona la Esteatorrea (presencia excesiva de grasa en las heces fecales). (7) (9) (14)

Aplicación de la Teoría Humoral

Según lo planteado esta teoría guarda íntima relación con el Sistema Nervioso Central sobre una base bioquímica y neurofisiológica, ya que cuando se estimulan los puntos acupunturales se liberan múltiples sustancias químicas que tienen acción a distancia como polipéptidos, hormonas e inmunoglobulinas. (4)

En el tema **Macromoléculas**, de la asignatura Biología Molecular, específicamente al abordar la estructura y funciones de los péptidos y las proteínas (10) (11) (12) (13), se puede hacer referencia a que la estimulación de los puntos acupunturales produce liberación de péptidos como las Enkefalinas (cadenas de 5 aminoácidos) y Endorfinas (cadenas de 16 y 21 aminoácidos), que son similares a la Morfina pero de producción endógena y mucho mas potentes en su acción analgésica.

En Metabolismo y Nutrición, específicamente en el metabolismo de Compuestos Nitrogenados de bajo peso molecular, al estudiar las reacciones generales de los aminoácidos se hace referencia al Ácido Gamma Amino Butírico (GABA) (4) (6), que es un potente neurotransmisor, obtenido por la

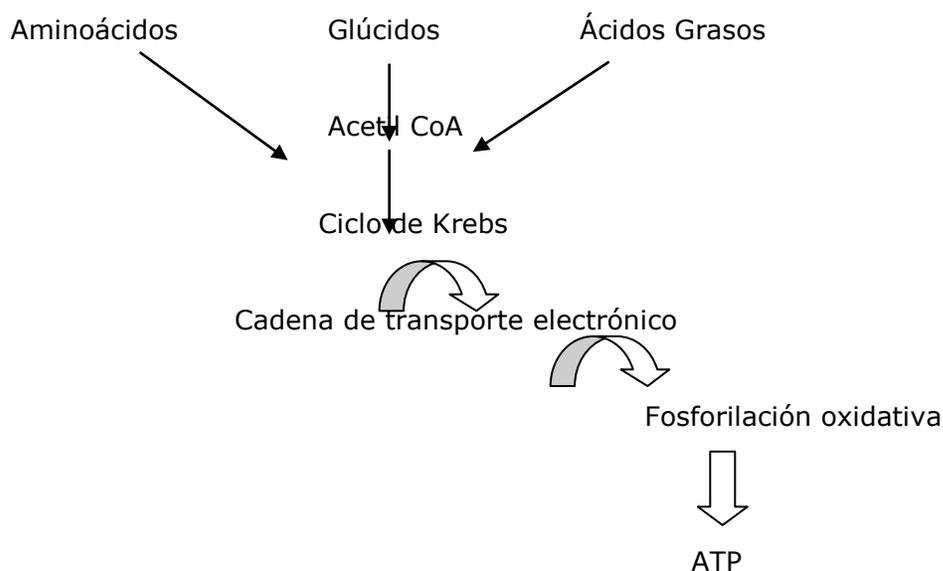
descarboxilación del ácido glutámico, al que se le adjudica función analgésica y su deficiencia está relacionada con la aparición de ataques epilépticos.

Aplicación de la Teoría Qi-Xue y Jin-Ye.

Está constituida por el Qi, que es la energía, el Xue, que es la sangre y el Jin que son los líquidos corporales, plantea entre sus postulados que para que exista vida en el organismo, este debe tener energía en su interior, que dicha energía no se ve ni se palpa y que circula de manera cíclica a través de los meridianos.

En relación con el Qi, en nuestra asignatura el ejemplo mas fehaciente es el tema **Respiración Celular** (6) (7) (8) (11) (12) , donde se evidencia la obtención de energía en forma de ATP, a partir del catabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas, este se localiza en las mitocondrias y está integrado por tres procesos que son: El ciclo de Krebs, la cadena transportadora de hidrógenos y electrones y la fosforilación oxidativa, ocurre de forma consecutiva con el desplazamiento gradual de la energía de una etapa a la otra.

El ATP es la forma de energía preferencial que utilizan las células para su metabolismo, de la cual depende la realización de las funciones vitales del organismo, se relaciona con el Qi puro o Qingqi, dado por el oxígeno y el Qi de los alimentos o Qi adquirido, que se obtiene después del nacimiento, ya que la respiración celular se realiza utilizando el oxígeno proveniente de la ventilación pulmonar para la oxidación de los diferentes sustratos generados por la oxidación de las moléculas combustibles.



Aquí además como parte de las estrategias curriculares se orienta la utilización de antioxidantes tales como el Vimang, y las setas comestibles para prevenir el estrés oxidativo (15)

El término Xue (sangre), se refiere al producto obtenido de la esencia de los alimentos después de efectuada la digestión y absorción por el estómago y el bazo respectivamente y de pasar al

corazón y los pulmones. El riñón almacena Jing (esencia) y de este se genera la médula, que a su vez origina sangre. El Qi del riñón al estimular la función del bazo, del pulmón y el corazón, promueve la formación de la sangre que circula por los vasos sanguíneos nutriendo todo el cuerpo.

En la asignatura **Metabolismo y Nutrición** (15), se aplica este concepto al abordar la digestión de glúcidos, lípidos y proteínas (6) (7) (8) (9) (14), una vez que estos son digeridos, los productos obtenidos son absorbidos y transportados a través de la sangre a los diferentes órganos de la economía según las necesidades metabólicas de los mismos, en especial al hígado que funciona como almacén central y distribuidor de dichas sustancias.

Entre las estrategias curriculares de este aspecto se recomienda la Frutoterapia así como la utilización de hipoglicemiantes como el ajo, la cebolla y la albahaca morada que ayudan a prevenir o controlar la Diabetes Mellitus, hipolipemiantes como el ajo, la cebolla, girasol, maíz, setas comestibles, que prevengan o controlen la hipercolesterolemia y reduzcan los riesgos de enfermedades cardiovasculares.

CONCLUSIÓN

La aplicación de fundamentos de la MTN a las asignaturas Metabolismo y Nutrición y Biología Molecular, permite una mejor preparación de los estudiantes para enfrentar su futura práctica profesional, fundamentalmente en el nivel de atención primario, que será su principal escenario de acción, al propiciar la familiarización temprana y adecuada con dichos contenidos, lo que facilita la motivación y por ende la adquisición de conocimientos acerca de los procedimientos y fundamentos empleados en esta importante vertiente de las ciencias médicas que constituye además una prioridad para nuestro sistema de salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vidor Guerra—E. Padilla Rodríguez—E. Guerrero Betancourt—M. Investigación educ. médica vol.5 no.18 México abr./jun. 2016 <http://dx.doi.org/10.1016/j.riem.2016.01.025> versión On-line ISSN 2007-5057.
2. Gallart, AC «Sistema de procedimientos estratégico-metodológicos para el uso de la Informática en el aprendizaje de la Medicina Tradicional y Natural.» [Tesis para obtener el grado de Máster en Medicina Natural y Bioenergética]. Las Tunas, Cuba: Universidad Médica de Las Tunas, 2012.
3. Fariñas Salas A, y col. Medicina tradicional y natural y la teoría de las complejidades MEDISAN vol.18 no.1 Santiago de Cuba ene. 2014. versión On-line ISSN: 1029-3019.

4. Cabana Salazar J. Ruiz Reyes R. Analgesia por acupuntura. Rev Cubana Med Milit 2004; 33(1).
5. Alvarez Díaz T. Manual de Acupuntura: Editorial Ciencias Médicas. La Habana.1994. 1-25. ISBN: 978-959-212-009-9.
6. Cardellá-Hernández. Bioquímica Médica TIII: Caps: 38, 39, 40, 42, 43, 47, 49, 50, 54, 55, 56, 58, 67, 73, 83.ECIMED. La Habana 2014. 647-696, 709-742, 805-811, 917-923.
7. Voet, D. Voet, J. Fundamentals of Biochemistry. 5th Edition. Parts: II, III, IV. USA. ISBN: 978-1-118-9843-2.2016.
8. Simmons, M. Principles of Medical Biochemistry. 4th Edition. Edit Elsevier.Chapters: 4, 20, 22, 24. ISBN: 978-0-323-29616.8. 2017.
9. Marshall W. et al. Clinical Biochemistry. 3er Edition. Edit Elsevier. Chapters: 10, 15. ISBN: 978-0-7020-5478-5. 2014
10. Cardellá-Hernández. Bioquímica Médica T: Caps: 9.12.17. ECIMED. La Habana 2014.
11. Nelson, D. Cox, M. Principles of Biochemistry. 7th Edition. Chapters: 3, 6, 16, 19. 2017.
12. Stryer, L. Biochemistry. 8th Edition: Chapters: 2, 8,17, 27. H Freeman and Company. USA. 2015.
13. Colectivo de autores. Morfofisiología TI. Cap 2. ECIMED. La Habana. ISBN: 978-959-212-968-9. 2015.
14. Colectivo de autores. Morfofisiología TII. Cap 27, 28, 29. ECIMED. La Habana. ISBN: 978-959-212-968-9. 2015.
15. Ponce Zerquera. F y col. Estrategias curriculares Plan de Estudio D Carrera de Medicina. Comisión Nacional de Carrera: UCMH. 2015.