



CIENCIA & SALUD

INTEGRANDO CONOCIMIENTOS



**CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y SALUD PÚBLICA:
TELÉFONOS MÓVILES**

MEDICINA



**INMUNONUTRICIÓN
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

NUTRICIÓN



SERVICIOS DE ATENCIÓN FARMACEÚTICOS

FARMACIA



**GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS
BUENAS PRÁCTICAS DE ELABORACIÓN DE
PREPARACIONES MAGISTRALES EN COSTA RICA**

FARMACIA



MARCADORES TUMORALES

MICROBIOLOGIA



**LOS SUEÑOS
TAMBIÉN SE CUMPLEN**

Misael Chinchilla

Informe de estudio:

**Calidad educativa en
medicina y enfermería**



Dra. Hilda Sancho

CRÉDITOS

Directora Fundadora:

Licda. Guiselle D`Avanzo Navarro.

Diseño / Periodista:

Lic. Wilmar Avendaño Morera.

Elaborado por:

Tecnología Educativa.

Consejo:

Vicerrectora:

Dra. Virginia Céspedes.

Medicina:

Dr. Carlos Siri.

Farmacia:

Dra. Natalia Bastos.

Nutrición:

Licda. Jeannette Zúñiga.

Ciencias Básicas:

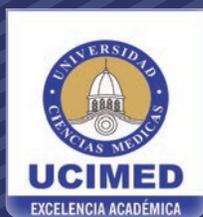
M. Sc. Mario Chacón Vargas.

Microbiología:

Dr. Julio Mora.

Fisioterapia:

Lic. Geovanny Garita.



Imágenes gratis: Freepik.com



MEDICINA



NUTRICIÓN



MEDICINA



FARMACIA



FARMACIA



MICROBIOLOGÍA

NDICE

COACTIVACIÓN MUSCULAR
EN CONTRACCIONES
ISOMÉTRICAS MÁXIMAS

02

INMUNONUTRICIÓN
Revisión Bibliográfica

04

CAMPOS
ELECTROMAGNÉTICOS
Y SALUD PÚBLICA

06

SERVICIOS DE
INVESTIGACIÓN
FARMACÉUTICOS

10

Guía para la implementación
de Preparaciones
Magistrales en CR

12

ESTERILIZACIÓN DE
TEJIDOS CELULARES

16

LOS SUEÑOS TAMBIÉN SE CUMPLEN

Inicio del Sueño

Por: Dr. Misael Chinchilla
Investigación UCIMED

Recibido: 29-11-18
Aceptado: 04-12-18

Cuando en el 2000 la universidad me hizo el honor de nombrarme Rector de esta institución, me hice el propósito que luego compartí con mi compañera la Dra. Idalia Valerio, de establecer un proceso de investigación básica importante dentro de la universidad pensando, especialmente en un principio fundamental de que una universidad sin investigación no es una universidad conceptualmente hablando. Aunque la formación de profesionales de calidad siempre ha sido la meta desde su formación como Escuela de Ciencias Médicas, le faltaba la investigación, sello indiscutible de calidad académica. Pues bien, ahí comenzamos la Dra. Valerio y yo, delantales a la cintura, manos en lavatorio a preparar tubos, placas de Petri, láminas, cubreobjetos, etc., para empezar a producir algún tipo de investigación en la UCIMED. En esos momentos, debo confesarlo, fue bastante duro el inicio puesto que inclusive la Junta Administrativa de la época en que se inició este proceso, obviamente no se creía mucho en el modelo de hacer investigación básica en la UCIMED; inclusive, por qué no decirlo, hasta se sugirió que lo que estábamos intentando tenía algo de diversión. A pesar de todo comenzamos aproximadamente antes del 2000 en conjunto con la Universidad de Costa Rica y específicamente con el Dr. Gustavo Gutiérrez que tenía un proyecto relacionado con un estudio genético en monos de este país. Aunque desarrollaba ese proyecto ya había empezado en la UCR, cuando asumí la Rectoría lo traspasamos en parte a esta universidad, para el cual inclusive la administración le dio el apoyo económico para seguir adelante en el mismo.

Estudios en primates

Iniciamos los estudios de parásitos presentes en estos animales, los monos de este país; el mono congo (*Alouatta palliata*), el cara blanca (*Cebus capuchinus*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*) y el mono ardilla (*Saimiri oersterii*). El éxito de este trabajo nos indujo a seguir adelante en otros proyectos, pero podemos citar que este estudio fue la llama que encendió nuestra pasión pues produjo alrededor de al menos 15 publicaciones en revistas nacionales y extranjeras. Se ha informado de una cantidad de parásitos, algunos de los cuales reportados en el país por primera vez y también otros que pueden infectar al ser humano como son el *Plasmodium brasilianum* que se ha encontrado parasitando también al ser humano en Brasil y otros lugares y que es exactamente igual al *Plasmodium malariae* de humanos, también el *Trypanosoma rangeli* y algunos otros organismos muy importantes dentro de la epidemiología (Chinchilla et al. 2005 a, b.; Chinchilla et al. 2007; Chinchilla . 2010 a, b; Valerio et al. 2012).

Esta serie de hallazgos iniciaron un proceso de investigación que hoy en día ha sido difundido por el mundo entero, publicado tanto en revistas como inclusive en un libro que se publicó en Venezuela, en donde se publicaron algunos aspectos morfológicos desconocidos en el mundo de estos 4 monos

y muy relacionados con el problema que se tiene de deforestación que ha dado como resultado la disminución de especies de monos y que empiezan a estar en peligro de extinción. El desarrollo estadístico de estos últimos estudios fue realizado por Juan Carlos Vanegas especialista en este campo.



ESTUDIOS CON PLANTAS Y SU IMPORTANCIA EN MEDICINA

Seguimos adelante en otros estudios y entramos en un análisis de algo que hacía tiempo se venía elaborando en la UCR el cual era es el estudio de la búsqueda de componentes químicos activos antiparasitarios en plantas de la biodiversidad costarricense. En unión de Ronald Sanchez, para ese tiempo director de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes (ReBAMB), comenzamos a realizar este estudio, que empezó a presentar resultados interesantes. Comenzamos estudiando los componentes activos contra *Plasmodium*, causante de la malaria, usando para ello un modelo murino, el *P. bergi*. Posteriormente, a raíz del reporte de resultados importantes, el CONICIT y el MICIT nos ayudaron con una partida de \$6.000.000.00 para trabajar en estos estudios, 2 años después con \$12.000.000.00 que fue una ayuda muy grande para continuar con nuestros trabajos, esta vez agregando además la búsqueda de componentes antiparasitarios contra *Leishmania* llamado papalomoyo, el *Trypanosoma cruzi* que produce la enfermedad de Chagas y *T. gondii* que causa una enfermedad importante en casos de aborto o problemas oculares. Ahí comenzamos estos estudios y al encontrar plantas promisorias y algunos componentes importantes, el grupo de trabajo procedió a realizar al análisis químicos completos de algunos de estos componentes encontrados llegando, inclusive, a caracterizar algunos de ellos que hoy en día han sido comunicados en varias revistas extranjeras y nacionales. (Chinchilla et al. 2011 entre al menos 8 publicaciones más)) En nuestra mente afloran todos aquellos momentos de mucho trabajo pero que con ahínco y mística nos dedicamos a coleccionar plantas y proceder a estudiar con gran entusiasmo. Recordamos a Laura Martínez y Luis León que ya no están con nosotros en la Universidad, personas como Vanessa Bagnarello, Daniela Rodríguez, Maribel Cordero, Javier Alpizar y algunos otros que en algún momento, por lo menos temporalmente, trabajaron a nuestro lado colaborando en las investigaciones. Nos hemos sentido muy satisfechos no solo por los logros, sino también por la relación amistosa en que se ha venido laborando.



ESTUDIO DE LA EUDOFAUNA DE ANIMALES SILVESTRES

Simultáneamente con esos trabajos iniciamos un análisis con los parásitos de ciertos animalitos diferentes de los monos, previamente indicado. Hemos estudiado los endoparásitos de los coyotes (*Canis latrans*) (Niehaus et al, 2011,212) y de animales pequeños en la ReBAMB como lo fueron algunos roedores y un tipo de zorro pequeño conocido en el campo zorro cuatro ojos cuyo nombre científico es *Philander*, con todos los cuales entonces hicimos unas investigaciones interesantes. Resultados de estos estudios han sido el hallazgo de al menos 3 especies de parásitos totalmente nuevos en el mundo del genero *Eimeria* encontrados en el ratoncito *Melanomys caliginosus*, los cuales se han publicado en el *Journal of Parasitology*, una de las revistas más prestigiosas del campo y cuyos nombres son *Eimeria rebambesis*, *Eimeria melanomytis* y *Eimeria caliginosus* (Chinchilla et al. 2013, 2014). Estos hallazgos fueron escritos con el Dr. Donald Duszynski que es el especialista más prestigioso en el campo y que nos visitó e inclusive se reunió con el Sr. Rector lo cual se puede observar en la foto correspondiente.

El tipo de estos parásitos está en los centros de información de los EUA como base de estudio para quien los quiera en el mundo revisar. Todos estos estudios además de muchos otros que se han realizado determina que hoy en día la Universidad de Ciencias Médicas es conocida a nivel mundial por las investigaciones hechas, las cuales han sido leídas por + de 4.000 personas y han sido citados por más de 1.000 investigadores de todo el mundo. El sueño entonces se ha venido cumpliendo. Gracias al apoyo del señor Rector esta unidad de investigación básica cuenta con un laboratorio completo de investigación con las secciones de su Bioterio diagnóstico parasitológico que fue la que dio inicio todo este sueño, la de química que la llevan a cabo los químicos en una forma muy importante a la par de nosotros y de la sección biología molecular las que han comenzado a producir algunos trabajos que estamos seguros impactarán en su comunidad a nivel nacional e internacional. Afortunadamente personas como Jenny Bermúdez, Vanessa Zamora, Dra. María Vethencourt y otros que están en diferentes proyectos se han acercado a este grupo que inicio el proceso; hoy podemos decir que la investigación básica en la UCIMED se está consolidando. En estos momentos el grupo de investigación consta de la Dra. Valerio, la Dra. Vethencourt, la MBA. Vanessa Bagnarello, con la asistencia de Laura Valerio, Jimmy Ramírez y José Bolaños presentes en los estudios del núcleo interno del grupo; Daniela es compañera de Vanessa en los estudios y Maribel hoy en día participa en otros proyectos en cierto modo relacionados con los ante mencionados. Hoy se desarrollan, o están a punto de iniciarse, en las facultades de Microbiología y Farmacia en conjunto con Departamento de Química. Vanessa Zamora es especialista en Nanotecnología y debido a sus contactos y mi apoyo como investigador como representante de la Universidad se está a punto de consolidar un gran proyecto en este campo que será desarrollado por esta universidad a partir del año entrante.

El Sr. Rector firmará un contrato con una entidad extranjera muy importante en el campo de la investigación, donde se incluyen varias universidades de mucho prestigio en el mundo y también varios laboratorios de Nanotecnología muy reconocidos. En el campo administrativo se ha creado una Comisión de Investigación, integrada por Dra. Hilda Sancho, Dra. Idalia Valerio, Dr. Manuel Montero, Dr. Jose Guillermo Jiménez, Ms. Sc. en Química, Fernando Granados y mi persona; esta comisión cuenta con un presupuesto designado por el señor Rector Dr., Pablo Guzmán a la Investigación Básica, lo cual nos ha servido para impulsar estos aspectos de investigación. Lo que parecía difícil de conseguir ha sido posible en esta universidad al cumplirse el sueño; si esto ha sido posible realizarlo en esta universidad, cualquier cosa se puede hacer,

como ha sido demostrado en los 40 años de trayectoria de esta prestigiosa institución. Estos aspectos le dan un gran auge a esta universidad y la ponen en el pináculo del desarrollo, diría yo, de las universidades privadas.

CONCLUSIONES

Termino con esta reflexión: Este sueño necesita culminarse con algo que todavía nos falta, es el desarrollo de la cultura científica de toda la universidad; no puede estar en manos de un solo grupo si no que debe ser una cultura consolidada que en toda la universidad se sienta, que la investigación es importante, lo que espero que se realice. Por otro lado el señor Rector ha prometido que aunque yo me vaya, puesto que ya yo obviamente voy de bajada, este proyecto no caerá, él lo seguirá apoyando para que no termine. Queda en mano de ustedes señores Decanos y Directores de carrera en conjunto con sus profesores, que este sueño se siga consolidando y termine precisamente con un proceso de cultura de investigación en todas y cada una de las cátedras y departamentos de esta universidad. El día que esto se logre, esta universidad llegará a ser definitivamente la mejor universidad del país en el campo de la investigación, que es lo que todo esperamos. El sueño se cumplió, no dejemos que se esfume en el tiempo.



Referencias

- 1.Chinchilla, M., A. Troya, D.M. Guerrero, G. Gutiérrez y R. Sánchez. 2005a. Presencia de *Trypanosoma minasense* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) en *Alouatta palliata* (Primates: Cebidae) de Costa Rica. *Parasitol. Latinoam.* 60:90-92.
- 2.Chinchilla, M., D. M. Guerrero, G. A. Gutiérrez-Espeleta, R. Sánchez & B. Rodríguez. 2005b. Parásitos intestinales en monos congo *Alouatta palliata* (Primates: Cebidae) de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 53: 437-445.
- 3.Chinchilla, M., Guerrero, D., Gutiérrez-Espeleta, G. & Valerio, I. 2007. Parásitos intestinales en monos carablanca *Cebus capucinus* (Primates: Cebidae) de Costa Rica. *Parasitol Latinoam.* 62: 170-175.
- 4.Chinchilla, M., Valerio, I., Guerrero, D.M., Gutiérrez, G. y Sánchez, R. 2010 a. Infección por parásitos intestinales de monos araña *Ateles geoffroyi* (Primates: Cebidae) en cautiverio de Costa Rica. *Rev. Ibero-Latinam. Parasitol.* 69 (1):101-105.
- 5.Chinchilla, M., Valerio, I., Guerrero, D.M., Gutiérrez, G. y Sánchez, R. 2010b. Parasitismo intestinal en monos titi o ardilla *Saimiri oerstedii* (Primates: Cebidae) de Costa Rica. *Rev. Ibero-Latinam. Parasitol.* 69 (1):106-111.
- 6.Chinchilla-Carmona, M., Valerio-Campos, I., Sánchez-Porras, R., Mora-Chaves, V., Bagnarello-Madrigal, V., Martínez-Esquivel, L., González-Paniagua, A. y Vanegas-Pisa, J.C. 2011. Evaluación in vivo de la actividad antimalárica de 25 plantas provenientes de una Reserva de Conservación Biológica de Costa Rica. *Revista Chilena de Historia Natural.* 84: 115-123
- 7.Niehaus, C., Valerio, I., Blanco, K. & Chinchilla, M. 2011. Presencia de protozoarios y microorganismos relacionados con procesos de inmunosupresión humana en coyotes (*Canis latrans*; Canidae) del Parque Nacional Volcán Irazú y campo agrícola limítrofe en Costa Rica. *Rev. Ibero-Latinam. Parasitol.* 70(2): 197-205.
- 8.Niehaus, C., Valerio, I., Blanco, K. & Chinchilla, M. 2012. Infecciones parasitarias del coyote, *Canis latrans* (Carnivora: Canidae) en un Parque Nacional y una zona agrícola en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 60 (2): 799-808.
- 9.Chinchilla-Carmona, M., Valerio-Campos, I., Sánchez-Porras, R., Martínez-Esquivel, L., González-Paniagua, A., Valerio-Campos, L., Bolaños-Jiménez, J. & León-González, L. Parásitos intestinales y sanguíneos de 4 especies de roedores y 5 ejemplares de *Philander oposum* (Didelphimorphia: Didelphidae) capturados en la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes (ReBAMB) de Costa Rica. *Rev. Ibero-Latinam. Parasitol.* (2013): 72 (2): 176-184.
- 10.Chinchilla-Carmona, M., Valerio-Campos, I., Sánchez-Porras, R., González-Paniagua, A. & Duszynski, D. 2014. A new species of *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the dusky rice rat *Melanomys caliginosus* (Tomes) (Mammalia: Rodentia) in Costa Rica. *Systematic Parasitology* 88(2):





INMUNONUTRICIÓN

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Por: Dra. Layne Quintero Graciela
Nutricionista Hospital Clínica Bíblica

Recibido: 20-11-19
Aceptado: 4-12-18

La nutrición y el sistema inmunológico están íntimamente relacionados y sus respuestas en cada situación están condicionadas por cada uno de ellos. Un paciente desnutrido presentará una disminución de la respuesta inmune ante las infecciones y por otra parte la respuesta inmunitaria a las infecciones conlleva producción de sustancias que tienen efectos metabólicos que aumentan los requerimientos nutricionales y por ende el estado nutricional del paciente.

En esta revisión Bibliográfica se toma como punto de partida a Chandra (1) y su definición sobre micronutrientes e inmunidad

- 1) Las alteraciones de la respuesta inmune se dan precozmente ante una reducción de la ingesta de nutrientes
- 2) La respuesta inmunitaria está relacionada con el tipo de nutriente implicado, si está o no en déficit y sus interacciones con otros nutrientes. Presencia de comorbilidades y edad del paciente.
- 3) Las pruebas de inmunocompetencia sirven para valorar las necesidades fisiológicas y los valores de seguridad de los micronutrientes
- 4) El aporte excesivo de micronutrientes, se asocia con pruebas inmunológicas alteradas

De tal manera que el debate gira alrededor de si la composición de la dieta afecta o no la respuesta metabólica e inflamatoria a las agresiones y puede incidir en la evolución del cuadro clínico del paciente.

El concepto actual de nutrir, bajo estas premisas, consiste en modular y hacer más específica la dieta de acuerdo con la patología de cada paciente, en otras palabras, dietas individualizadas, diseñadas para cada proceso patológico. Es así como el concepto que conocíamos de nutriente como toda sustancia que se utiliza en el organismo para obtener energía, construir y reparar tejidos, se ha pasado al de inmunonutriente o nutrientes inmunomoduladores: Sustancia que a diferencia del nutriente convencional incide positivamente mejorando la respuesta inmunitaria.

Durante los últimos 15 años se han realizado numerosos trabajos a cerca del soporte nutricional especializado, dirigidos a valorar las indicaciones de nutrientes inmunomoduladores, la mejor vía de aporte y los resultados obtenidos en cada caso, pero debido a la distinta metodología utilizada los resultados obtenidos en los mismos son poco homogéneos y en algunos casos contradictorios.

Por tal motivo, la Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral ha postulado las recomendaciones sobre su uso en la guías ASPEN 2002 (2), valorando estudios realizados en pacientes con diferentes formulas comerciales especialmente diseñadas con adición de estos nutrientes bien sea una mezcla de ellos o el módulo individual.

Las fórmulas actuales de inmunomoduladores contienen básicamente glutamina, arginina, ácidos grasos omega-3 y nucleótidos (tabla 1) los cuales en diferentes estudios han demostrado que acortan los días de estancia

hospitalaria, disminuyen la incidencia de infecciones y reducen los costos hospitalarios en pacientes seleccionados. Los efectos son más consistentes en pacientes con trauma severo, incluidos los pacientes quemados, aquellos bajo un procedimiento quirúrgico importante y de éstos, especialmente el paciente desnutrido previo al evento quirúrgico (3)

Tabla 1. Principales compuestos con efecto inmunomodulador

Principales inmunonutrientes	
Glutamina	Mejora la respuesta de linfocitos T, la función de linfocitos B y macrófagos Mejora la función de la mucosa intestinal Disminuye tasa de infecciones Disminuye estancia hospitalaria
Arginina	Incrementa la respuesta de linfocitos T Incrementa niveles de citoquinas en sangre Incrementa secreción de insulina, prolactina y glucagon
Ácidos Grasos	Incrementa niveles circulantes de inmunoglobulinas y de interferón gama Mejora función de neutrófilos Aumenta porcentaje de linfocitos T ayudadores
Nucleótidos	Promueve síntesis de DNA y RNA Mejora actividad de macrófagos

Glutamina

La glutamina es el aminoácido no esencial más abundante en el organismo jugando un papel importante en diferentes procesos metabólicos. Es un precursor de sustratos para la gluconeogénesis hepática, es el combustible preferido por enterocitos y neutrófilos participando en las funciones de sistemas como el gastrointestinal, inmunológico y muscular.

Durante la evolución de una enfermedad crítica, se ha demostrado una depleción importante de los niveles séricos de glutamina convirtiéndose en un aminoácido condicionalmente esencial, ya que los requerimientos del organismo durante un período de estrés importante, sobrepasan la cantidad

de síntesis endógena (4.). La dosis eficiente de glutamina como suplemento debe ser de 0.5 gr/kg /día y administradas durante varios días. En los resultados de diferentes estudios, se ha observado que existe una disminución en la incidencia de bacteremia en los pacientes a quienes se les administra glutamina (5) (6). En cuanto a la ruta de administración, se ha evidenciado en algunos reportes una mejor respuesta en la parenteral pero sin que la diferencia sea significativa. En los pacientes críticamente enfermos, hospitalizados en unidades de cuidado intensivo y que no pueden recibir nutrición por vía enteral, la glutamina se debe administrar por medio de nutrición parenteral demostrando una reducción significativa en la morbilidad. Las dosis altas de glutamina, han demostrado mejorar la evolución de los enfermos en relación a las dosis bajas.

La inmunonutrición en general y la administración de glutamina enteral en particular, han demostrado de forma consistente su papel benéfico en la población de pacientes quemados, en quienes las concentraciones de glutamina tanto musculares como plasmáticas son severamente depletadas.



En esta población se ha demostrado que con la glutamina se previene la bacteremia y disminuye el índice de mortalidad.

Arginina

La arginina, de forma similar a la glutamina, es un aminoácido semiesencial que se convierte en esencial durante las situaciones hipermetabólicas y sépticas. La síntesis endógena de este aminoácido se ve superado por el incremento en los requerimientos. Representa la mayor fuente de urea en el organismo, es necesaria para la síntesis de colágeno en la cicatrización de las heridas, modifica la inducción y desarrollo de tumores malignos a través de sus efectos sobre el sistema inmunológico, tiene capacidad de estimular la respuesta del timo, además favorece la liberación de diferentes hormonas como la hormona del crecimiento, insulina, glucagón, somatostatina, catecolaminas, aldosterona y vasopresina (7). El uso de arginina como inmunonutriente podría mejorar la respuesta de las células L y aumenta la fagocitosis. En pacientes postoperados de cáncer, suplementos de arginina, aumentan la respuesta de los linfocitos T a fitohemaglutinina y concavalina A e incrementan el número de linfocitos CD4. La arginina modula la respuesta inflamatoria e inmunológica. A pesar que se ha evidenciado una mejoría clínica en pacientes quirúrgicos, el beneficio de los pacientes en unidades de cuidado crítico con respuesta sistémica inflamatoria, sepsis y falla orgánica es menos claro. Al igual que sucede con la glutamina, la dosificación de la arginina es importante. No se ha demostrado beneficio con el uso de la arginina cuando la concentración es menor a 6 g/L de este aminoácido, pero concentraciones mayores de 12 g/L han mostrado efectos favorables(7).

Lípidos

Los ácidos grasos presentes en la dieta tienen una función sobre el sistema inmune como sustrato y fuente energética a través de los ácidos grasos y las vitaminas liposolubles, además son un constituyente básico de las membranas celulares y modulan la síntesis de eicosanoides desde prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos hasta el factor agregante plaquetario (8)

La composición lipídica de las células inmunológicas, es decir, de los monocitos, macrófagos, linfocitos y leucocitos polimorfonucleares, refleja la composición de los ácidos grasos de los lípidos recibidos en la dieta. Las células del sistema inmune son capaces de sintetizar ácidos grasos no esenciales, pero dependen de los lípidos plasmáticos circulantes para obtener sus ácidos grasos esenciales. Son los productos del ácido araquidónico, los eicosanoides, los que tienen un efecto muy potente sobre la función inmunológica. Los ácidos grasos omega 6 son el sustrato básico en la formación de ácido linoleico, que produce ácido araquidónico, favoreciendo la producción de metabolitos proinflamatorios, que finalmente afectan la respuesta inmune deteriorándola. La adición de ácidos grasos omega 3 limita este efecto proinflamatorio, éstos inhiben a las desaturasas 6 y 5. La desaturasa 6 es la que principalmente limita la conversión de ácido linoleico a ácido araquidónico. Los ácidos grasos omega 3, disminuyen la producción de citoquinas originadas del ácido araquidónico y suprimen la producción de interleuquina 2. Los ácidos grasos poliinsaturados suprimen la sensibilidad cutánea retardada. Los ácidos grasos omega 3 tienen efectos mixtos sobre la citotoxicidad y mejoran la sensibilidad retardada (8)

Vitaminas y elementos traza

Aun no se conoce con certeza la cantidad de vitaminas y elementos traza que se requieren como suplemento ante diferentes agresiones. Se ha encontrado beneficio en pacientes críticamente enfermos con administración de elementos como vitaminas A, C, E, hierro, zinc y selenio con dosis que varían entre cinco y hasta veinticinco veces los requerimientos diarios, evidenciando elevación en los niveles séricos de dichos elementos. Los estudios realizados hasta ahora no han logrado definir la cantidad óptima de vitaminas y elementos traza para el tratamiento de pacientes sometidos a elevado estrés metabólico por cirugía, trauma o sepsis, aunque algunos estudios han demostrado un importante beneficio en pacientes críticamente enfermos.

Ácidos nucleicos

Los nucleótidos de la dieta pueden ser necesarios para mantener la función inmunológica normal. La hipersensibilidad cutánea retardada, la proliferación linfocítica estimulada por mitógenos, el rechazo de injertos, y la enfermedad del huésped frente a un injerto, se suprimen con una dieta sin nucleótidos(22). Añadir ARN a la dieta, previene la inmunosupresión. No proporcionar nucleótidos suprime de manera selectiva las células L-ayudadoras y la producción de IL-2. El suplemento de la dieta, con ARN o con bases pirimidínicas, tal vez sea necesario para mejorar la supervivencia frente a la agresividad bacteriana y para mantener una función inmunitaria normal. Su aporte en la dieta restaura la anergia

cutánea, revierte la inmunosupresión secundaria a la transfusión, disminuye también la formación de abscesos por gramnegativos en peritonitis y mejora la actividad de macrófagos mediada por linfocitos T. La función básica de los nucleótidos es ser parte fundamental de la síntesis de RNA y de DNA para los compuestos transportadores de energía. Lo cual explica teóricamente su función en el mejoramiento de la respuesta inmune. Se puede concluir que el aporte óptimo de nucleótidos mejora la función de las células, sobre todo las de reproducción rápida, y que su deficiencia reduce la función inmunológica, pero hasta ahora ningún estudio ha mostrado que la adición de nucleótidos a la dieta sea benéfica.

Conclusiones

Los beneficios de las dietas inmunomoduladoras han sido demostradas en pacientes politraumatizados y quirúrgicos, sin embargo, no se ha podido demostrar fehacientemente que los costos de su utilización justifiquen su uso. Hasta el momento, la mejora en la función del sistema inmunológico mediante el uso de este tipo de dietas, ha demostrado que disminuye los días de estancia y las complicaciones infecciosas; lo cual implicaría la disminución de los costos de atención. La regulación de la respuesta inflamatoria a las agresiones y a la infección, es uno de los objetivos principales del manejo de los pacientes con patología quirúrgica, trauma y cáncer.

En la actualidad el concepto de inmunonutrición e inmunomodulación es una alternativa llamativa que abre una nueva dimensión en el manejo de pacientes y la nutrición moderna.

REFERENCIAS:

- 1.Grimble R. Basics in clinical nutrition: Immunonutrition-Nutrients which influence immunity: Effect and mechanism of action. Eur J Clin Nutr and Metabolism 2009; 4: 10-13. Disponible en: www.sciencedirect.com (Consultado el 30 de Abril de 2009).
- 2.Klek S, Kulig J, Sierzega M, Szczepanek K, Szybinski P, Walewska E, et al. Standard and immunomodulating enteral nutrition in patients after extended gastrointestinal surgery-A prospective, randomized, controlled clinical trial. Clin Nutr 2008; 27: 504-512. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/ (Consultado el 30 de Abril de 2009)
- 3.Calder P. Immunonutrition in surgical and critically ill patients. Br J Nutr 2007; 98 Suppl 1: S133-139
- 4.Kreymann B. Early nutrition support in critical care: a European perspective. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2008; 11: 156-159
- 5.Bistrian B, McCowen K. Nutritional and metabolic support in the adult intensive care unit: Key controversies. Crit Care Med 2006; 34: 1525-1531

- 6.Montejo J, Zarazaga A, López J, Urrutia G, Roque M, Blesa A, et al. Immunonutrition in the intensive care unit. A systematic review and consensus statement. Clin Nutr 2003; 22: 221-233. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/ (Consultado el 30 de Abril de 2009)
- 7.Stahel P, Smith W, Moore E. Role of biological modifiers regulating the immune response after trauma. Injury Int J Care Injured 2007; 38: 1409-1422. Disponible en: www.elsevier.com (Consultado el 10 de Abril de 2009).
- 8.Stableforth W, Thomas S, Lewis S. A systematic review of the role of immunonutrition in patients undergoing surgery for head and neck cancer. Int. J Oral Maxillofac Surg 2009; 38: 103-110. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/ (Consultado el 10 de Abril de 2009).



Por: Dr. Misael Chinchilla
Investigación UCIMED



CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y SALUD PÚBLICA: TELÉFONOS MÓVILES.

Por: Dr. José Vega Molina
Radiólogo/ Profesor de Radiología UCIMED

Recibido: 22-11-19
Aceptado: 4-12-18

En vista de que ya la OMS desde hace unos años ha venido investigando el rol de los campos electromagnéticos (CEM) en la vida de los humanos ya se puede reunir alguna información con respecto a la relación del uso de celulares con la generación de tumores en cabeza y cuello y sobre todo se ha establecido ciertas recomendaciones para la población en general. Con respecto a los campos electromagnéticos y la Salud la Organización Mundial de la Salud (OMS) creó en 1996 el Proyecto Internacional CEM para evaluar las pruebas científicas de los posibles efectos sobre la salud de los CEM en el intervalo de frecuencia de 0 a 300 GHz.

Hechos claves

El uso del teléfono móvil es omnipresente con un estimado de 6.9 mil millones de suscripciones a nivel mundial. Los campos electromagnéticos producidos por los teléfonos móviles están clasificados por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer como posiblemente carcinogénicos para los humanos.

Se están realizando estudios para evaluar más a fondo los posibles efectos a largo plazo del uso del teléfono móvil. La OMS llevará a cabo una evaluación formal del riesgo de todos los resultados de salud estudiados de la exposición a campos de radiofrecuencia.

Los teléfonos móviles o celulares son ahora

una parte integral de las telecomunicaciones modernas. En muchos países, más de la mitad de la población usa teléfonos móviles y el mercado está creciendo rápidamente. En 2014, se estima que hay 6.9 mil millones de suscripciones a nivel mundial. En algunas partes del mundo, los teléfonos móviles son los más confiables o los únicos teléfonos disponibles. Dada la gran cantidad de usuarios de teléfonos móviles, es importante investigar, comprender y monitorear cualquier impacto potencial en la salud pública.

Los teléfonos móviles se comunican mediante la transmisión de ondas de radio a través de una red de antenas fijas llamadas estaciones base. Las ondas de radiofrecuencia son campos electromagnéticos y, a diferencia de las radiaciones ionizantes, como los rayos X o los rayos gamma, no pueden romper enlaces químicos ni causar ionización en el cuerpo humano.

Niveles de exposición

Los teléfonos móviles son transmisores de radiofrecuencia de baja potencia que operan a frecuencias entre 450 y 2700 MHz con potencias máximas en el rango de 0.1 a 2 vatios. El teléfono solo transmite energía cuando está encendido. La potencia (y, por lo tanto, la exposición de radiofrecuencia a un usuario) disminuye rápidamente a medida que aumenta la distancia del teléfono. Por lo tanto, una persona que use un teléfono móvil a una distancia de 30 a 40 cm de su cuerpo



(por ejemplo, cuando envíe mensajes de texto, acceda a Internet o use un dispositivo de “manos libres”) tendrá una exposición mucho menor a los campos de radiofrecuencia que una persona que sostenga el teléfono cerca de su cabeza

Además de usar dispositivos de “manos libres”, que mantienen los teléfonos móviles alejados de la cabeza y el cuerpo durante las llamadas telefónicas, la exposición también se reduce al limitar el número y la duración de las llamadas. El uso del teléfono en áreas de buena recepción también reduce la exposición, ya que permite que el teléfono transmita a una potencia reducida. El uso de dispositivos comerciales para reducir la exposición al campo de radiofrecuencia no ha demostrado ser efectivo.

Los teléfonos móviles a menudo están prohibidos en hospitales y en aviones, ya que las señales de radiofrecuencia pueden interferir con ciertos dispositivos electromédicos y sistemas de navegación.

¿Hay efectos de salud?

Se han realizado una gran cantidad de estudios en las últimas dos décadas para evaluar si los teléfonos móviles representan un riesgo potencial para la salud. Hasta la fecha, no se han establecido efectos adversos para la salud causados por el uso del teléfono móvil.

Efectos a corto plazo

El calentamiento de tejidos es el principal mecanismo de interacción entre la energía de radiofrecuencia y el cuerpo humano. En las frecuencias utilizadas por los teléfonos móviles, la piel y otros tejidos superficiales absorben la mayor parte de la energía, lo que produce un aumento insignificante de la temperatura en el cerebro o en cualquier otro órgano del cuerpo. Sin embargo sin ser anotado por la OMS a experiencia personal con este calor corporal producido por teléfono depende del tiempo utilizado con el teléfono por ejemplo contactando el pabellón de la oreja por 30 a 60 minutos es verdaderamente demostrable el aumento de temperatura del tejido, que traerá de consecuencias no lo sabemos pero hay o habemos personas que abusamos de este tiempo.

Varios estudios han investigado los efectos de los campos de radiofrecuencia en la actividad eléctrica cerebral, la función cognitiva, el sueño, la frecuencia cardíaca y la presión arterial en voluntarios. Hasta la fecha, la investigación no sugiere evidencia consistente de efectos adversos para la salud por la exposición a campos de radiofrecuencia en niveles por debajo de los que causan el calentamiento

del tejido. Además, la investigación no ha podido brindar apoyo para una relación causal entre la exposición a campos electromagnéticos y los síntomas autoinformados, o “hipersensibilidad electromagnética”.

Efectos a largo plazo

La investigación epidemiológica que examina los riesgos potenciales a largo plazo de la exposición a la radiofrecuencia ha buscado principalmente una asociación entre los tumores cerebrales y el uso de teléfonos móviles. Sin embargo, debido a que muchos cánceres no son detectables hasta muchos años después de las interacciones que llevaron al tumor, y como los teléfonos móviles no se usaron ampliamente hasta principios de la década de 1990, los estudios epidemiológicos en la actualidad solo pueden evaluar aquellos cánceres que se manifiestan en periodos de tiempo más cortos. Sin embargo, los resultados de estudios en animales muestran consistentemente que no hay un mayor riesgo de cáncer por exposición a largo plazo a campos de radiofrecuencia.

Varios grandes estudios epidemiológicos multinacionales se han completado o están en curso, incluidos los estudios de casos y controles y los estudios prospectivos de cohortes que examinan una serie de criterios de salud en adultos. El mayor estudio retrospectivo de casos y controles hasta la



fecha sobre adultos, Interphone, coordinado por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), fue diseñado para determinar si existen vínculos entre el uso de teléfonos móviles y los cánceres de cabeza y cuello en adultos.

El análisis agrupado internacional de los datos recopilados de 13 países participantes no encontró un mayor riesgo de glioma o meningioma con el uso de teléfonos móviles por más de 10 años. Existen algunas indicaciones de un mayor riesgo de glioma para aquellos que informaron el 10% más alto de horas acumuladas de uso de teléfonos celulares, aunque no hubo una tendencia constante de aumentar el riesgo con una mayor duración de uso. Los investigadores concluyeron que los sesgos y los errores limitan la fuerza de estas conclusiones y previenen una interpretación causal.

Basado en gran parte en estos datos, IARC ha clasificado los campos electromagnéticos de radiofrecuencia como posiblemente carcinogénicos para los humanos (Grupo 2B), una categoría utilizada cuando una asociación causal se considera creíble, pero cuando no se puede descartar el sesgo o la confusión con una confianza razonable.

Si bien no se establece un mayor riesgo de tumores cerebrales, el uso creciente de teléfonos móviles y la falta de datos para el uso de teléfonos móviles durante períodos de tiempo superiores a 15 años justifican una mayor investigación del uso de teléfonos móviles y el riesgo de cáncer cerebral. En particular, debido a la reciente popularidad del uso de teléfonos móviles entre las personas más jóvenes, y por lo tanto una exposición potencialmente más prolongada, la OMS ha promovido nuevas investigaciones sobre este grupo. Se están realizando varios estudios que investigan los posibles efectos en la salud de niños y adolescentes.

Pautas límite de exposición

Los límites de exposición a la radiofrecuencia para usuarios de teléfonos móviles se dan en términos de Tasa de absorción específica (SAR), la tasa de absorción de energía de radiofrecuencia por unidad de masa corporal. Actualmente, dos organismos internacionales ^{1, 2} han desarrollado pautas de exposición para los trabajadores y para el público en general, excepto los pacientes que se someten a un diagnóstico o tratamiento médico. Estas directrices se basan en una evaluación detallada de la evidencia científica disponible.

Respuesta de la OMS

En respuesta a la preocupación pública y gubernamental, la OMS estableció el Proyecto Internacional de Campos Electromagnéticos (CEM) en 1996 para evaluar la evidencia científica de los posibles efectos adversos para la salud de los campos electromagnéticos. La OMS realizará una evaluación formal del riesgo de todos los resultados de salud estudiados de la exposición a campos de radiofrecuencia. Además, y como se señaló anteriormente, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), una agencia especializada de la OMS, ha revisado el potencial carcinogénico de la radiofrecuencia Campos, a partir de teléfonos móviles en mayo de 2011.

La OMS también identifica y promueve las prioridades de investigación en los campos de radiofrecuencia y salud para llenar los vacíos en el conocimiento a través de sus agendas de investigación.

La OMS desarrolla materiales de información pública y promueve el diálogo entre científicos, gobiernos, la industria y el público para elevar el nivel de comprensión sobre los posibles riesgos adversos para la salud de los teléfonos móviles.

Para citar un Metaanálisis de investigaciones de 1980 a 2016, que se hizo con respecto a los celulares y gliomas cerebrales ellos concluyen

“En conclusión, al utilizar el metanálisis, observamos la sugerencia de que no hubo asociación entre el uso del teléfono móvil con duración alguna y un mayor riesgo de glioma, pero hubo una asociación entre los usuarios a largo plazo de ≥ 10 . Además, observamos una correlación entre el riesgo de uso de teléfonos móviles y el glioma de bajo grado en particular, especialmente los usuarios a largo plazo. Sin embargo, nuestros hallazgos requieren confirmación con estudios prospectivos a largo plazo.”

El comentario aquí sería, cuántos años utilizamos el celular en nuestra vida, creo que más de 10 años por lo tanto esta práctica es de cuidado y amerita más atención de parte de nosotros. En nuestra práctica como médicos hemos tenido casos sospechosos de esta relación sin embargo por la falta de seguimiento a largo plazo no se ha podido demostrar adecuadamente.

Mientras esperamos mejores resultados de esta relación causa efecto las Recomendaciones con respecto a los celulares son las siguientes:



1

Hacer largas llamadas desde el móvil no es recomendable por la cercanía con el cerebro en momentos de alta radiación. En estos casos, lo ideal es optar por el sistema de manos libres o recurrir al teléfono con línea fija. Siempre que puedas, prefiere un mensaje de texto a las llamadas de voz

Lo ideal es evitar que el aparato esté junto a nosotros toda la noche: intenta no usarlo como despertador, ni dejarlo bajo la almohada o sobre la mesita de luz. En último caso, puedes ponerlo en modo "vuelo" ("flight") o "fuera de línea" ("off-line"), pues así se detienen las radiaciones electromagnéticas.

2

3

La mejor forma de evitar el efecto de las radiaciones es pasarte a un smartphone. Seguramente encontrarás un teléfono moderno que se adapte a tus posibilidades económicas

Con esta simple medida, evitarás acumular la exposición de ondas sobre un lado de la cabeza.

4

5

Como es de imaginar, es posible que los órganos en desarrollo de un niño sean más sensibles a los efectos de la exposición a campos electromagnéticos. Además, considerando que los jóvenes de hoy pasan toda la vida en un entorno de ondas electromagnéticas, es conveniente retrasar lo más posible esta exposición.

Lo ideal es optar por el sistema de manos libres o recurrir al teléfono con línea fija. Siempre que puedas, prefiere un mensaje de texto a las llamadas de voz

6



SERVICIOS DE ATENCIÓN FARMACÉUTICOS

Retos actuales de una profesión cada vez más orientada a las necesidades de los usuarios y al uso más racional de los medicamentos

Por: Dr. Luis Carlos Monge Bogantes, MSc.
Farmacéutico Asistencial, Docente Universitario.
Máster en Atención Farmacéutica Integral.

Recibido: 29-11-19
Aceptado: 4-12-18



El profesional en farmacia ha estado en una continua y constante evolución a lo largo de muchas décadas, los avances tecnológicos, científicos, industriales, cambios de paradigmas en los que hoy en día la sociedad exige cada vez más de un farmacéutico asistencial (tanto a nivel privado como público) que se comprometa más con las necesidades de los usuarios de los medicamentos.

El asumir un rol más protagónico obliga y responsabiliza directamente al profesional en farmacia a nivel asistencial el brindar servicios de atención farmacéuticas que vayan más orientados al uso responsable de los medicamentos y así poder garantizar una gestión de la farmacoterapia.

Uno de los aspectos más importantes de tomar en cuenta es que el farmacéutico realice una adecuada entrevista a los usuarios de medicamentos, los servicios principalmente van orientados a los pacientes crónicos, polimedicados, con falla terapéutica o que presenten mala adherencia a los tratamientos (incumplimiento). Durante esta primera cita el farmacéutico debe de registrar los datos generales del paciente y documentar todo lo referente a su historia clínica (anamnesis farmacológica). Toda la información recopilada por parte del farmacéutico deberá ser utilizada de forma ética para poder elaborar las estrategias de intervención que se diseñarán según la necesidad específica de cada usuario de los servicios de atención farmacéutica personalizada e integral. El consentimiento informado es un documento de vital importancia que debe siempre estar de por medio en la prestación de servicios asistenciales en atención farmacéutica.

La adherencia terapéutica, es otro aspecto de gran importancia el poder evaluar y determinar ya que este será

clave en la determinación de las metodologías y estrategias de intervención farmacéutica que se decidan brindar a cada usuario de medicamento con una falla terapéutica, que tenga un tratamiento crónico y que este polimedicado, ya que los riesgos de esta población son mucho mayores en cuanto al uso adecuado, eficaz y seguro de los medicamentos. Estudios realizados por la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH) (cronicidad, 2018) hay unos 18.400 fallecimientos consecuencia de una falta de adherencia y un coste de más de 11.200 millones de euros. Se estima que en Europa la falta de adherencia puede costar hasta 125.000 millones de euros y contribuir a la muerte prematura de 200.000 personas al año.

La consultora IMS Health calcula que el mal uso de los medicamentos supone aproximadamente un 8% del gasto sanitario del mundo. (Lagos, 2015) El incumplimiento es una de las principales causas de que no se obtengan todos los beneficios esperados de los medicamentos, pueden derivarse complicaciones médicas, mayor gasto sanitario en la atención de complicaciones derivadas al mal uso de los medicamentos. De allí la gran importancia de contar integrado dentro de los sistemas de salud los servicios de atención farmacéutica en los que se evalúe y se haga lo posible por mejorar la adherencia terapéutica, se gestione de mejor forma la farmacoterapia de los pacientes, se eviten problemas relacionados con el uso de los medicamentos y se logre así impactar de forma positiva la calidad de vida de las personas.

En Costa Rica, datos de la Caja Costarricense de Seguro Social (SIFA, 2016) en el año 2016 se despacharon y dispensaron en las farmacias de dicha institución pública cerca de 82 millones de recetas, para una población nacional en ese entonces de a penas 4,5 millones de habitantes, se



conoce que cerca del 50% de la población no se toma de forma adecuada sus medicamentos.

La utilización de herramientas como los sistemas personalizados de dosificación (SPD), el seguimiento farmacoterapéutico, una adecuada conciliación de la medicación, educación sanitaria (lo que la OMS llama alfabetización sanitaria), promover entre los profesionales de salud y la población en general el uso racional de los medicamentos (por ejemplo, las campañas para evitar el uso de antibióticos de forma irracional). Sin duda alguna la labor del farmacéutico es de vital importancia para integrarse de lleno a brindar soluciones reales a esta problemática, es ahora una buena oportunidad de diferenciarse brindando servicios profesionales acordes a las necesidades que demanda la sociedad actual, involucrar cada vez más a los farmacéuticos con la responsabilidad del seguimiento farmacoterapéutico orientado hacia el individuo, la familia (incluyendo a las redes de cuidado o apoyo) y la comunidad.

El valor social de la farmacia comunitaria privada es realmente incalculable, el poder contar con un farmacéutico de confianza que brinde servicios asistenciales personalizados es un valor añadido a la hora de adquirir un medicamento prescrito por el médico, recibir un buen consejo farmacéutico, poder brindar un seguimiento a los pacientes crónicos con mala adherencia, utilizar herramientas que faciliten el uso de los medicamentos y estar siempre dispuesto a brindar información basada en evidencia científica para mejorar la salud y la calidad de vida de los usuarios de los medicamentos son algunos de lo que se espera de un buen profesional en farmacia.



GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE ELABORACIÓN DE PREPARACIONES MAGISTRALES EN COSTA RICA

Yamayri E. Martínez-Rodríguez¹, Abel Miranda-Chavarría¹, Dr. Luis C. Monge-Bogantes, MSc.²

Segundo Semestre 2018, Farmacotecnia, UCIMED.

¹ Estudiantes del curso de Farmacotecnia, Facultad de Farmacia, Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED)

² Farmacéutico y Docente del curso de Farmacotecnia, Facultad de Farmacia, UCIMED.



Recibido: 29-11-19

Aceptado: 4-12-18

Resumen

El farmacéutico tiene uno de los mayores responsabilidades en el ámbito de salud, del cual es la producción, dispensación, elaboración, entre otras acciones relacionada a los medicamentos, por eso, los farmacéuticos necesitan en muchos casos una Guía que los oriente para propiciar conceptos, normas, procedimientos, instrucciones, explicaciones, recomendaciones y muchos otros aportes que puedan ayudar al accionar de los profesionales de la medicación, para lograr la elaboración de un producto seguro y eficaz.

Palabras claves: Preparación Magistral, Farmacia, Buenas Prácticas, Farmacéutico.

Abstract

The pharmacist has one of major responsibilities in the area of health, of which it is the production, dispensation, production, between other actions related to the medicines, because of it, the pharmacists need in many cases a Guide that it orientates them to propitiate concepts, procedure, procedures, instructions, explanations, recommendations and many other contributions that could help on having gesticulated of the professionals of the medication, to achieve the production of a sure and effective product.

Key Words: Compound Preparation, Pharmacy, Good Practices, Pharmacist.

1.Introducción

El objetivo general del presente artículo es elaborar un análisis de comparación de diferentes Guías de Buenas Prácticas de Elaboración o Manufactura (BPM) de Preparaciones Magistrales, en donde quede reflejado en síntesis lo más importante y necesario en las distintas guías ya establecidas en diferentes países de la región Iberoamericana.

Debido a que Costa Rica no tiene una guía propia, se orienta con las de otros países. Por lo que se elaboró un resumen comparativo de las normas más sobresalientes en cuatro de las guías que se analizaron, empleando para este estudio una metodología de investigación bibliográfica.

Cabe destacar que las Guías de BPM de Preparaciones Magistrales estudiadas, son reconocidas a nivel mundial y de gran calidad.

Es primordial reconocer la gran importancia que ofrece una guía de Buenas Prácticas de Elaboración de Preparaciones Magistrales, que permite diseñar en síntesis lo más destacados de las guías que rigen en la gran mayoría de todos los ámbitos farmacéuticos.

2.Preparaciones Magistrales

Las preparaciones magistrales son medicamentos destinados a un paciente individualizado, debido a que dependiendo del estado de salud del paciente muchas veces no existe la dosis específica para él o no pueden darle el medicamento por una vía y se recurre a elaborarlo o modificarlo para ser utilizado por vías alternas. Las preparaciones magistrales son elaboradas por un farmacéutico o bajo la dirección de uno, son dispensadas en una oficina de farmacia o un servicio farmacéutico, etiquetadas correctamente y con la debida información del paciente. En ocasiones también recurren a preparaciones magistrales para uso veterinario.

En la edad media el farmacéutico empieza su actividad al margen del médico, con el pasar del tiempo la figura del farmacéutico y del médico se distancian y comienza una revolución en los conocimientos farmacéuticos, que se consolidará como ciencia en la Edad Moderna. A comienzos de la Edad Media nacen las famosas farmacopeas y formularios. En la segunda mitad del siglo XIX nacen los laboratorios farmacéuticos y los primeros medicamentos. En la actualidad las preparaciones magistrales elaboradas en una farmacia son escasas para no decir nulas en nuestro país, se siguen elaborando especialmente en medicamentos en servicios de farmacia hospitalaria.



Imagen 1: Elaboración de producto farmacéutico.

3.Definiciones

Son muchas las palabras que tienen más de un significado, en el área de la salud existe un léxico diverso y en algunas ocasiones complejos para referirse a casos o problemas frecuentes. En Farmacia existen muchos conceptos que facilitan

la comunicación con otros farmacéuticos y la comprensión en el área de trabajo.

Toda Guía de Buenas Prácticas de Preparaciones Magistrales trae la sección de definiciones con el fin de orientar al farmacéutico y el personal asistente a entender con claridad algunas de las definiciones utilizadas en farmacia, conceptos de suma importancia, ya que debido que se utilizan con frecuencia a la hora de elaborar, documentar, prescribir, dispensar y etiquetar las ocasiones más relacionadas al tema. También son utilizadas en diferentes áreas como la farmacia industrial, comunitaria, hospitalaria, entre otras. La cantidad de definiciones depende del autor, algunas traen seis y otras hasta más de treinta conceptos.

Algunos conceptos importantes son los siguientes: Preparación Oficial: es toda elaboración farmacéutica enumerada y descrita en el Formulario de Preparados Oficiales. Preparado, dispensado y garantizado por el farmacéutico en su oficina de farmacia de comunidad u hospitalaria, destinado a la provisión de sus pacientes y con la debida información a los mismos.

Materia Prima: es toda sustancia, activa o inactiva, empleada en la fabricación de un medicamento.

Principios Activos: es toda droga farmacéutica que posee un efecto farmacológico sobre los seres vivos.

Buenas Prácticas de Preparaciones en Farmacia: es parte de la garantía de calidad que asegura que la preparación de los medicamentos en los hospitales se realiza de acuerdo con unas normas de calidad apropiadas.

Excipientes: sustancia inerte que se emplea para la formulación y acondicionamiento farmacéutica que tiene como objeto ser vehículo, posibilitar la preparación y modificar las propiedades organolépticas y tecnológicas de la forma farmacéutica que se diseña.

Fecha de Vencimiento: límite en que un medicamento no debe ser usado ni consumido. Si la fecha se establece sólo con mes y año, se debe entender que es hasta el último día del mes indicado.

4.Personal

El farmacéutico es el profesional sanitario mejor cualificado para la preparación de medicamentos ya que su formación universitaria lo faculta para tener el conocimiento necesario para la elaboración y formulación de medicamentos. El personal que trabaje en la elaboración de medicamentos tiene que tener la calificación y



experiencia necesaria la cual será evaluada por el farmacéutico como Director Técnico o Regente del establecimiento de salud. Tanto el farmacéutico director, químico-farmacéutico y personal asistente deben estar capacitados continuamente conforme a un programa anual de capacitación como mínimo.

El farmacéutico director es el encargado de supervisar todas las preparaciones que se elaboran en su oficina, que apliquen correctamente las Buenas Prácticas de Manufactura, tiene la responsabilidad de establecer las condiciones generales mínimas que deben reunir el personal, las instalaciones, los equipos y materiales, la documentación, despacho, elaboración, el control de calidad y la dispensación con el fin de asegurar la seguridad y efectividad de un producto.

Higiene

Existen ciertas normas de higiene las cuales el personal y regente farmacéutico están obligado a cumplir, algunas de ellas son:

- Uso de ropa adecuada (lentes de seguridad, guardapolvos, gorras o cofias, guantes, gabacha, zapatos cerrados).
- Tener guardarropas o casilleros lejos del área de trabajo para que el personal guarde sus pertenencias.
- Hacer cambios de vestimenta y limpieza cuando se requiera.
- Lavarse las manos de manera adecuada antes de entrar al área de trabajo y antes de colocarse los guantes.
- Personas con afecciones o lesiones de piel, o que sufran cualquier tipo de enfermedad transmisible serán separadas temporalmente del trabajo de preparación.
- Prohibido comer, beber, fumar, mascar chicle o realizar actos antihigiénicos.
- El cabello siempre debe estar recogido, durante la preparación de cualquier fórmula y/o su acondicionado, es imprescindible no llevar anillos, pulseras, reloj y cadenas y otros materiales metálicos.

Seguridad del personal

Todo el personal una vez al año debe someterse a exámenes médicos. Se debe disponer de una ficha de higiene y seguridad del personal, la cual debe incluir, como mínimo: nombre, edad, sexo, peso, controles médicos, controles de laboratorio, licencias médicas, fecha de inicio y de término de trabajo en el área y horario diario de trabajo.



Imagen II: Personal Farmacéutico.

5. Instalaciones y Equipo

La evaluación del establecimiento farmacéutico debe ser un punto importante para poder iniciar con la elaboración de medicamentos de forma correcta por lo que las Guías de Buenas Prácticas de Elaboración de Preparaciones Magistrales tendrán una vinculación trascendental en los productos farmacéuticos elaborados.

Es fundamental iniciar con los requisitos generales que se deben respetar en las instalaciones de un recinto de elaboración de fármacos, eso se debe a que las guías dictan a que deben ser adecuados a las operaciones de preparación de medicamentos y que no se obtenga ningún riesgo en el producto final, por lo que se amerita una recopilación general:

- Toda el área tanto la zona de preparación, almacenamiento, control de calidad, control técnico y la de distribución deben ser de acceso restringido autorizado.
- Todo el espacio debe estar iluminado, limpio, ordenado y con aseo frecuente encargado del personal de limpieza.
- Se debe tener protocolos de emergencia y evacuación segura y eficaz.
- Es requisito importante que toda el área no disponga de daños en las paredes, tuberías, equipos, materiales, puertas y esclusas para que no exista afectaciones en el sistema de circulación del aire.

Los equipos son necesarios para poder manipular las materias de una mejor forma y así concretar un trabajo efectivo y seguro.

Se requiere de instrumentos oficiales y con garantía de su uso de calidad, con mantenimiento constante y su limpieza respectiva, en el caso que esté defectuoso, deben retirarse del laboratorio o área y rotularse sobre su defecto para después ser desechados correctamente ya sea sobre lo que contiene el material, si es de plástico, orgánico, vidrio, metal o de papel, también dependiendo qué sustancia contenía se debe desinfectar de forma exacta y precisa.



Imagen III: Instalaciones Farmacéuticas.

6. Documentación

Para poder obtener un certificado y respaldo de calidad y eficaz, se debe implementar la documentación en los establecimientos farmacéuticos, estos registros ayudan a evitar errores de comunicación entre los profesionales,

además que permite demostrar todos los procedimientos, materiales y equipo que se usaron durante la elaboración magistral, dando un gran respaldo al trabajo que rigen los profesionales.

Es importante siempre archivar toda la documentación en formato manual o electrónico, este último tiene la ventaja que si se diera la pérdida de información se podrá guardar en sitios protegidos digitales.

Se tiene que dar unas normas obligatorias y regidas para obtener todos los rubros de una buena documentación. La documentación debe estar vigente cada vez que el profesional realice su trabajo, como la fecha de ingreso de materias primas y excipientes, el lote del proveedor, número de registro, fecha de fabricación y caducidad, instrumento y equipo usado, control de calidad realizado, cantidad de dosificación y la firma del farmacéutico.

Es necesario que el farmacéutico posea una bitácora en el caso de realizar cálculos y anotación de observaciones, de los cuales deben ser individuales para cada personal. Es necesario un libro de control de recetas para prestar atención a las propiedades de cada sustancia e ingrediente que se vaya a utilizar, también es importante documentar los datos del paciente para relacionarlo con la dosificación y usos de ingredientes y materias que se le agreguen a su medicamento.

Por último, la prescripción facultativa o receta se debe colocar el nombre completo del paciente, fecha, identificación y firma del médico prescriptor, composición cuali-cuantitativa de los principios activos usados además que esté archivado.



Imagen IV: Documentación Farmacéutica.

7. Preparaciones

La organización de las operaciones de preparaciones es de suma importancia debido a que de esta forma se evitan contaminaciones cruzadas, confusiones y errores durante la elaboración de medicamentos. La preparación magistral debe ajustarse cuali-cuantitativamente a la receta del médico.

Comprobaciones Previas

A la hora de comenzar a elaborar una preparación se debe de comprobar ciertos aspectos como los



siguientes:

- Se debe comprobar la disponibilidad de materia prima, del equipo a utilizarse, del área de trabajo y todo aquello que vaya a ser necesario para la preparación.
- Al igual que la inexistencia en la zona de trabajo de cualquier producto defectuoso.
- El personal para elaborar debe de conocer la técnica y los conocimientos de la elaboración siguiendo las Buenas Prácticas de Manufactura de preparaciones Magistrales.
- El funcionamiento de todo el equipo de trabajo y que el área este adecuadamente limpia para trabajar.

Elaboración

Es primordial que siempre se lleve a cabo los procedimientos descritos en farmacopeas oficiales, debido a que en estos manuales se puede observar y obtener la manera correcta, peso y medidas para crear el producto. Durante la elaboración todo utensilio y mezcla debe de estar adecuadamente rotulada para conocer que cantidades y que tipo de ingredientes que contiene cada frasco. Toda preparación ya terminada debe de ser sometida a controles requeridos para asegurarse de que esté correctamente elaborada. Al finalizar la preparación, el material excedente y el desechable se debe eliminar inmediatamente para evitar la contaminación y mantener el área limpia y segura.

Etiquetado

La etiqueta de un medicamento es de suma importancia debido a que el contenido de este pequeño rótulo, puede definir la clasificación del producto. Es el primer referente para verificar la autenticidad del fármaco, como también la vigencia, dosis, contradicciones, concentraciones y protección para el consumidor.

Todo etiquetado sea de un envase primario o secundario de preparaciones magistrales u oficiales deben de tener una escritura legible, su información claramente comprensible, debido a que cada paciente debe de tener la facilidad de entender la información que se le brinda. Fecha de elaboración y plazo de validez, nombre del paciente en caso de ser preparación magistral, identificación de la oficina de farmacia que la elaboró y nombre del farmacéutico, entre muchos más de gran importancia para que la etiqueta quede correctamente elaborada.

8. Control Calidad

La calidad y eficacia de los medicamentos rigen desde el inicio del proceso hasta el final por una sistematización de control, este mecanismo se basa en principios métodos de preparación desde su comienzo hasta la conclusión del proceso de fabricación del medicamento, con la importancia de normas y reglas fundamentadas por conocimientos científico de los cuales ofrecen una garantía a la elaboración del fármaco.

Se deben cumplir todos los protocolos establecidos por las Guías de Buenas Prácticas de Manufactura, siempre bajo personales supervisores que evalúen los procesos y métodos correctos de acuerdo con el procedimiento en la fabricación y formulación del medicamento magistral.

Para el final se debe aprobar por el gerente encargado de evaluar los procesos de control de calidad, del cual posee la responsabilidad final si el medicamento pueda salir a la venta o negar su paso al comercio.

9. Sistema Automatizado

Es un conjunto de componente de hardware y software que cumple algunas

funciones en el proceso de fabricación, las funciones importantes son control de las funciones de los equipos, trazabilidad y aseguramiento de los procesos de fabricación.

Los sistemas Automatizados deben estar evaluados bajo un farmacéutico constantemente para mejorar su funcionalidad.

Algunos ejemplos de sistemas automatizados:

- Sistemas para la preparación de medicamentos: softwares de control integral, robots de preparación y distribución de medicamentos e instrumentos mecánicos y electrónicos.
- Sistemas de información para la trazabilidad en la preparación de formulaciones: fórmulas, registros, documentos y observaciones.
- Sistema de control ambiental: temperatura, humedad, presión.

Guías BPM Magistrales	Temas Destacados
Buenas Prácticas de Preparación en Farmacia (Buenos Aires-Argentina)	-Definiciones -Personal -Laboratorios de Preparaciones -Equipos y elementos -Documentación -Materias primas y envases. -Preparación. -Aseguramiento de la calidad -Dispensación. -Farmacovigilancia
Guía de buenas prácticas de preparación de medicamentos en servicios de farmacia hospitalaria (Madrid-España)	-Definiciones -Personal -Instalaciones y equipos -Documentación -Preparación -Sistemas automatizados -Control de calidad -Actividades subcontratadas -Problemas de calidad y retirada de productos -Auditorías internas
Guía de buenas prácticas de elaboración y control de calidad de preparaciones magistrales y oficiales (El Salvador)	-Definiciones -Garantía de Calidad -Personal -Instalaciones -Equipos y Materiales -Documentación -Evaluación de la Prescripción -Elaboración -Control de Calidad

Tabla I: Temas destacados de las Guías de BPM.



Cuadro comparativo de los criterios de las Guías de Buenas Prácticas de Manufactura de Medicamentos Magistrales	Guía de BPM Magistrales de Buenos Aires, Argentina.	Guía de BPM Magistrales de Madrid, España.	Guía de BPM Magistrales de San Salvador, El Salvador.
Definiciones	⊕	⊕	⊕
Personal	⊕	⊕	⊕
Laboratorio de Preparaciones	⊕	⊕	⊕
Instalaciones y Equipo	⊕	⊕	⊕
Documentación	⊕	⊕	⊕
Preparación	⊕	⊕	⊕
Control de Calidad	⊕	⊕	⊕
Farmacovigilancia	⊕	∅	∅
Materia Prima y envases	⊕	∅	∅
Sistema Automatizado	∅	⊕	∅
Auditoria internas	∅	⊕	∅
Garantía Calidad	∅	∅	⊕
Actividades subcontratadas	∅	⊕	∅
Dispensación	⊕	∅	⊕
Problemas calidad y retirada productos	∅	⊕	∅
Evaluación Prescripción	∅	∅	⊕

10. Comparaciones de Guías

En síntesis, el análisis de la comparación de las tres Guías de BPM, se logró identificar los temas más destacados de cada una, con el fin de resumir los aspectos más importantes y sobresalientes de ellas.

En el cuadro número uno se observan los puntos más importantes que cada guía contenía. Y en el cuadro numero dos se puede visualizar la comparación de los temas que cada una tenía en común y otros los cuales solo algunas de ellas abarcan.

Cabe destacar que la Guía de Buenas Prácticas de Preparación de Medicamentos Magistrales en servicios de farmacia hospitalaria contiene más requisitos de carácter obligatorio para la elaboración de medicamentos, esto sucede ya que, en el ámbito hospitalario, se requiere de más controles de calidad y evaluaciones que en los otros establecimientos farmacéuticos.

11. Conclusiones y Recomendaciones.

La finalización del artículo ofrece una gran serie de detalles y observaciones que se toman mucho en cuenta, el primer punto es que no se tomó en cuenta una de las cuatro guías evaluadas en las comparaciones (Instituto de Preparaciones Magistrales, 2006) . Ya que contiene muy poca información a diferencias de las demás, por segunda conclusión, de todas las guías que se evaluaron, todas contienen informaciones tanto distintas como semejantes, siendo la Guía de Elaboraciones Magistrales Hospitalaria (Madrid, España)

obteniendo información de mayor cantidad que las demás y siendo la Guía de Buenas Prácticas en Preparación en farmacia (Buenos Aires, Argentina) que obtuvo menor información que contiene dicho artículo.

La conclusión procede a que después de la información indagada, se obtuvieron los objetivos, procedimientos, normas, reglas y definiciones de todos los temas más importantes de las Guías de Buenas Prácticas de Preparación Magistral, del cual se resumió y detalló con mucha claridad en este artículo.

Recomendaciones

Como consejos finales podemos recalcar la importancia de que todo Farmacéutico o personal que labora en preparaciones magistrales bajo la supervisión del profesional de Farmacia, debería de conocer cada una de las normas incluidas de las Guías de Buenas Prácticas de Manufactura en Preparaciones Magistrales, debido a que de esa forma su trabajo será de mejor calidad, eficacia y seguridad. Es muy importante que cada país posea una guía en la cual puedan orientarse, en caso de no tener una, pueden guiarse por la más cercana a su país, por ejemplo, Costa Rica no tiene una guía oficial por el cual se utiliza la de Estados Unidos de América, siguiendo las recomendaciones en la Farmacopea, UPS.

Se recomienda ser siempre responsable y honesto, la labor de trabajar con preparaciones para uso humano es de suma delicadeza de modo que siempre tienen que laborar bajo la inspección y ordenes de un director farmacéutico.

Citas Bibliográficas

http://www.icccostarica.com/images/Propiedad_Intelectual/Etiquetadi_Medicamentos.pdf
 Esteban, D. M. (12 de Octubre de 2010). Practicas Farmaceuticas. Obtenido de SaludMadrid: <https://practicasmagistrales.files.wordpress.com/2011/08/formulacion3b3n-magistral-2010713-112543.pdf>
 Esteban, D. M. (12 de Octubre de 2010). Practicas Farmaceuticas . Obtenido de SaludMadrid: <https://practicasmagistrales.files.wordpress.com/2011/08/formulacion3b3n-magistral-2010713-112543.pdf>
 Gonzalo Galvez Alvarez, F. C. (15-18 de Octubre de 2002). Portalfarma. Obtenido de <https://www.portalfarma.com/Profesionales/jornadasycongresos/informacion/Documents/formulacion%20magistral%20gonzalo%20galvez.pdf>
 Iberoamericano, G. d. (Septiembre de 2016). Red EAMI. Obtenido de file:///C:/Users/yamii/AppData/Local/Packages/microsoft.windowscommunicationsapps_8wekyb3d8bbwe/LocalState/Files/SD/1/Guia_de_buenas_practicas_elaboracion_control_calidad_preparaciones_magistrales_oficiales[6].pdf



MARCADORES TUMORALES



Por: Julio Mora / Decano de Microbiología UCIMED

Recibido: 14-11-19

Aceptado: 4-12-18

Principales marcadores tumorales, relación con diferentes tipos de cáncer y aplicación clínica¹.

TABLA 1 Propiedades bioquímicas y aplicaciones clínicas de los principales marcadores tumorales séricos

Sigla	Nombre	Propiedades bioquímicas	Localización	Principales aplicaciones clínicas
AFP	α -1-fetoproteína	Glucoproteína, 70 kDa, 4% hidrato de carbono	Tumores de células germinales testiculares y de ovario	Diagnóstico, monitorización, pronóstico
			Carcinoma hepatocelular	Diagnóstico, monitorización
CA-125	Antígeno hidrato de carbono 125	Mucina, > 200 kDa	Carcinoma de ovario	Monitorización, pronóstico tras la quimioterapia
CA-15.3	Antígeno hidrato de carbono 15.3	Mucina, > 250 kDa	Carcinoma de mama	Monitorización
CA-19.9	Antígeno hidrato de carbono 19.9	Glucolípido, > 1.000 kDa	Carcinoma de páncreas	Monitorización
CEA	Antígeno carcinoembrionario	Glucoproteína, 45-60% hidratos de carbono, 180 kDa	Adenocarcinoma gastrointestinal, de mama y otros	Monitorización
HCG	Gonadotropina coriónica humana	Glucoproteína, α y β subunidad, 37 kDa	Tumores de células germinales testiculares no seminomatosos, coriocarcinoma, mola hidatídica, seminoma	Diagnóstico, monitorización, pronóstico
PSA	Antígeno prostático específico	Glucoproteína serinproteasa, 36 kDa	Carcinoma de próstata	Cribado, diagnóstico, monitorización
SCC	Antígeno de carcinoma de células escamosas	Glucoproteína subfracción del antígeno tumoral T4, 48 kD	Carcinoma de células escamosas de cabeza, cuello y cérvix	Monitorización
TPA	Antígeno polipeptídico tisular	Fragmentos citoqueratinicos 8, 18, 19, 22 kDa	Carcinoma de pulmón	Monitorización
TPS	Antígeno polipeptídico tisular específico	Fragmentos citoqueratinicos 18, 22 kDa	Metástasis de carcinoma de mama	Monitorización

REFERENCIAS

- Martin A, Alonso L, Ordiz I, Vazquez J, Vizoso F. Utilidad clínica de los marcadores tumorales séricos. Aten primaria. 2003;32(4):227-39.
- Lavin L. Marcadores Tumorales: Presente y Futuro. Universidad Complutense [Internet]. Madrid; 2015. Disponible en <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/LAURA%20LAVIN%20DE%20JUAN.pdf>.
- Giménez S. Marcadores tumorales [Internet]. Medicina 21: Ediciones Farmavet; 11 Oct 2018 [Consultado 15 Oct 2018]. Disponible en https://www.medicina21.com/Articulos-VI394-Marcadores_tumorales.html
- Campuzano G. Utilidad clínica de los marcadores tumorales. Medicina & Laboratorio. 2010; 16(9-10): 411-445.
- Hermida I, Sánchez E, Nerín C, Cordero R, Mora I, Pinar J. Marcadores Tumorales. Rev Clin Med Fam. 2016; 9(1): 31-42.



CÁNCER

Proceso donde las células abandonan el protocolo que controla la multiplicación y proliferan permanentemente formando masas celulares con capacidad diseminativa (tumores malignos)².

Marcadores tumorales (MT).

Moléculas biológicas o bioquímicas que pueden estar elevadas en presencia de un cáncer, como reacción del huésped ante el tumor o bien como producto del propio tumor³. Estas pruebas están orientadas a detectar neoplasias ocultas antes de que aparezcan las manifestaciones clínicas y cuando la enfermedad se encuentra localizada. Se usan en el diagnóstico, pronóstico, en el tratamiento y seguimiento de los pacientes con cáncer⁴.

Los MT incluyen antígenos asociados a tumores, enzimas, proteínas específicas y metabolitos y son detectables en sangre y otros fluidos biológicos⁵.

- 1) El nivel de un marcador tumoral puede estar elevado también en personas con enfermedades no cancerosas,
- 2) El nivel de un marcador tumoral no se eleva en todas las personas con cáncer, lo que es especialmente relevante en las etapas tempranas de la enfermedad
- 3) Muchos marcadores tumorales no son específicos de un tipo particular de cáncer, sino que el nivel de un marcador tumoral puede aumentar como consecuencia de más de un tipo de cáncer³.

La disminución o restitución a su nivel normal de un marcador tumoral puede indicar que el cáncer ha reaccionado favorablemente a la terapia. Si el nivel del marcador tumoral aumenta, puede indicar que el cáncer está creciendo. Finalmente, se pueden medir los niveles del marcador tumoral después de que finaliza el tratamiento como parte del cuidado de observación para controlar la recaída³.

Clasificación de los MT.

Con respecto al origen del MT estos se clasifican en dos grupos:

- 1) los derivados del tumor
- 2) los asociados al tumor.

Los primeros corresponden a los producidos por las células tumorales, mientras que los segundos son aquellos inducidos por la presencia del tumor y producidos por el huésped⁵.

Entre los MT derivados del tumor están: antígeno carcinoembrionario, alfa-fetoproteína, antígeno prostático específico, la subunidad beta de la hormona gonadotropina coriónica humana. Los MT asociados al tumor incluyen: proteínas de fase aguda (PCR, ferritina) y moduladores del sistema inmune (citocinas o interleucinas)⁵.

Un MT ideal es aquel que solo pudiera detectarse en pacientes con cáncer y que además la detección se pueda dar de forma temprana⁵.

Optimización en el uso de los MT.

Para discriminar si la elevación en un MT es debida o no a la presencia de un tumor se utilizan tres criterios:

- 1) Concentración sérica del marcador, cuanto mayor es la concentración de un marcador tumoral detectado en un paciente, mayor es la probabilidad de que se trate de un tumor maligno,
- 2) Descartar patología benigna y
- 3) Control evolutivo (realizar dos o tres determinaciones seriadas con un intervalo superior a la semivida plasmática del marcador y estudiar estos resultados en conjunto)⁵.



SUPLEMENTO ESPECIAL:



**Organización
Panamericana
de la Salud**



**Organización
Mundial de la Salud**

OFICINA REGIONAL PARA LAS **Américas**

Informe de Estudio Escenario de la regulación de la Evaluación y Acreditación de la Calidad Educativa en Medicina y Enfermería en Centroamérica y República Dominicana

**Consultora responsable de la investigación : Dra. Hilda Sancho
Ugalde, M.Sc**

**Coordinación Técnica: Dra. María Isabel Duré (Asesora en Recursos
Humanos para Centroamérica, OPS/OMS)**

Mayo, 2017





IR AL DOCUMENTO



CIENCIA & SALUD

INTEGRANDO CONOCIMIENTOS

*Este proyecto nace con el objetivo
de integrar conocimientos de
diferentes áreas en un sólo
documento.*

*Por:
Licda. Guiselle D'Avanzo Navarro*



davanzong@ucimed.com



2549-0000 ext.1194

