

Riesgos en los laboratorios: consideraciones para su prevención

Zulia WENG ALEMÁN

Licenciada en Ciencias Farmacéuticas. Profesora Instructora. Investigadora Agregada. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM). Departamento de Microbiología Sanitaria, Vicedirección de Salud Ambiental. Infanta 1158 e/ Llinás y Clavel. Centro Habana, 10300. Ciudad de La Habana, Cuba. Telef.: (537) 8705531-33 Ext. 143. Fax: (537) 8637320. E-mail: weng@infomed.sld.cu; ccm@inhem.sld.cu

RESUMEN

La identificación de los riesgos en las instituciones de salud constituye un aspecto importante en el establecimiento de un adecuado programa de bioseguridad. En este trabajo se realizó una revisión de los riesgos ocupacionales asociados al trabajo en los laboratorios biomédicos. Se exponen aspectos relativos a las técnicas y prácticas correctas de laboratorio que permiten la reducción de dichos riesgos, destacándose la importancia de su cumplimiento con el objetivo de que el personal proteja su salud y pueda desarrollar su labor con mayor eficiencia y seguridad.

Palabras clave: riesgos, bioseguridad, buenas prácticas de laboratorio, riesgo psicosocial.

INTRODUCCIÓN

Con frecuencia los laboratorios son considerados como ambientes de trabajo altamente especializados y peligrosos donde la probabilidad de sufrir un daño, una lesión o incluso la muerte están siempre presentes. Múltiples son los riesgos para la salud derivados del trabajo en estas áreas, entre los que se distinguen los riesgos por exposición a agentes biológicos, a sustancias químicas y a agentes físicos. A los que se le suma como factor de riesgo, la conducta del hombre y la deficiente organización laboral, que se erigen como riesgos psicosociales, porque precisamente están determinados, en gran medida, por los conocimientos, hábitos y actitudes de estos.

Desde el ángulo del personal que trabaja en salud, la bioseguridad y la seguridad en general, en la labor cotidiana apunta a mejorar las condiciones de trabajo y a disminuir al máximo los accidentes que tienen al personal como víctima ¹. El cumplimiento de las buenas prácticas de laboratorio, el empleo de los equipos de seguridad; así como, un adecuado

diseño de instalaciones y la formación continua de los recursos humanos, son aspectos claves para lograr con éxito la reducción de eventos indeseables en los laboratorios biomédicos. En este sentido, es propósito de este trabajo exponer algunas consideraciones para un adecuado manejo y prevención de los riesgos en dichas áreas.

PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS

Múltiples estrategias se reconocen para desarrollar un programa de bioseguridad en instituciones biomédicas ^{1,2,3,4}, y aunque es imposible revisar cada una de ellas, un número aceptable de éstas deben ser consultadas cuando se desea poner en marcha un programa de este tipo. En general, todas coinciden en incluir como aspectos básicos la identificación de todos los riesgos, incluyendo todas las actividades que se realizan en el área y el análisis de los aspectos de bioseguridad para cada actividad; la elaboración de guías prácticas de trabajo; así como, el desarrollo e implementación de un programa de

capacitación selectiva. Tópicos que centran la gestión de la seguridad en numerosas instituciones de salud.

Cada día se hace más necesario tener en cuenta el factor humano, porque es en definitiva la conducta humana la que determina el cumplimiento de las normativas establecidas, lo cual solo es posible cuando hay realmente una real percepción de los riesgos, y sobre todo, de las consecuencias que pueden incidir en el proceso salud – enfermedad⁵.

Los riesgos se clasifican según su carácter u origen en físicos, químicos, biológicos y aquellos dependientes de factores humanos⁶. La existencia de uno de ellos y/o la convergencia de varios pueden ocasionar accidentes de diversa magnitud.

Riesgo físico

El calor, las radiaciones, la electricidad, los objetos en movimiento y/o que interfieren con éste, los traumatismos, así como, las condiciones ambientales de trabajo, entre otros son agentes físicos a los que están expuestos los trabajadores en los laboratorios y a ellos se debe la presencia del riesgo físico en estas áreas.

La existencia de fuentes de ignición en los locales de trabajo, así como las múltiples conexiones de los equipos a una línea eléctrica, el almacenamiento de productos químicos inflamables y explosivos en los refrigeradores, la presencia de superficies mojadas o húmedas cerca de los equipos eléctricos, entre otras constituyen causas comunes de incendios en los laboratorios.

Cómo prevenirlos y qué hacer ante un incendio, son aspectos recomendados a incluir en el plan de formación del personal de laboratorio relacionado con la prevención y extinción de incendios. El cual no solo debe considerar actividades teóricas sino considerará la inclusión de actividades prácticas con cierta regularidad, garantizando que cada individuo sepa de antemano como proceder.

Casi siempre se considera el diseño de instalaciones cuando se trata de construir nuevos locales, pero para la remodelación y/o reestructuración de los ya existentes aún es insuficiente la atención que se le presta a este tópico. El diseño del laboratorio debe responder a las necesidades del mismo, predominando la seguridad, la funcionalidad y la eficacia, sobre los criterios

puramente estéticos, si bien se deben intentar conjugar todos ellos⁷. La iluminación, el ruido, el estado de los techos, paredes y suelos, así como el diseño del puesto de trabajo, son algunos de los elementos que comprende este término, y tienen un impacto sobre la salud de los trabajadores de los laboratorios, de aquí su importancia en la prevención del riesgo físico.

Las acciones de control para este tipo de riesgo incluyen medidas relativas a la vigilancia permanente del estado técnico de los equipos, de las conexiones eléctricas, de las condiciones del ambiente laboral, la señalización apropiada de las áreas, el mantenimiento del orden en los locales, el uso de los medios de protección, entre otras. Todas ellas encaminadas a disminuir los daños que los agentes físico-mecánicos, térmicos, eléctricos, radiantes u otros pueden causar.

Riesgo químico

La exposición a sustancias químicas condiciona la existencia del riesgo químico en los laboratorios. El conocimiento apropiado de los efectos tóxicos de las sustancias químicas, las rutas de exposición y los riesgos asociados a su manipulación y transporte es vital para el personal que trabaja en estas áreas². Las fichas de seguridad (Medical Security Data Sheets, MSDS, siglas en inglés), describen los riesgos asociados con el uso de un producto químico, y están disponibles en los catálogos de numerosas firmas comerciales, de manera que todos los laboratorios que utilicen sustancias químicas deberán disponer de una copia.

Los productos químicos peligrosos con frecuencia se definen y clasifican acorde a las regulaciones dispuestas para el transporte de material peligroso o por los riesgos y los grados de peligrosidad que poseen². Diversos pictogramas identifican los riesgos para las sustancias químicas, las cuales son conocidas por el grado de reactividad que poseen, inestabilidad, riesgos para la salud, y efectos tóxicos, entre otros (Figura 1). Sería aconsejable que cada laboratorio tenga una pancarta donde estén señalizados los pictogramas o símbolos de peligrosidad, como también se les conoce.

Abundante bibliografía se encuentra disponible sobre el manejo apropiado de reactivos químicos y conviene consultarla frecuentemente, garantizando de



Figura 1. Pictogramas que identifican los riesgos de las sustancias químicas.

esta manera la actualización de los conocimientos acerca de los requisitos para el almacenamiento, transporte, manipulación y eliminación de estas sustancias, así como, sobre aspectos relacionados con las incompatibilidades, los efectos sobre la salud y acciones para prevenir oportunamente las posibilidades de ocurrencia de un accidente en cualquiera de las instalaciones. De aquí la necesidad de informar y entrenar a todas aquellas personas involucradas en el manejo y trasiego de estos productos, dígase compradores, transportistas, almacenistas y manipuladores, así como la supervisión continuada de las actividades que ellos desempeñan.

El riesgo de exposición a las sustancias químicas tóxicas y peligrosas puede ser reducido mediante la aplicación de procedimientos adecuados durante las diferentes etapas del manejo de estos productos. La preparación ante una situación de emergencia es, además, esencial para garantizar una respuesta rápida y apropiada ante el derrame de estas sustancias⁸ o cualquier otra situación no previsible que se pudiera presentar. Los riesgos físicos y químicos están entre los que más someten al individuo a daños potenciales y reales^{6,9}.

Riesgos psicosociales

Son los riesgos dependientes de factores humanos que pueden acrecentar considerablemente el riesgo de los otros factores e involucran las aptitudes y habilidades para el trabajo, el estado físico y psicológico del trabajador, su capacidad intelectual y entrenamiento laboral, entre otros. Todos ellos pueden ser importantes por el daño individual directo que sean capaces de causar por sí mismos, así como por contribuir a quebrar las barreras de contención biológica, originando o potenciando en tales circunstancias un riesgo biológico⁶.

En los últimos años se ha ido demostrando que el ambiente que rodea a las personas, no sólo es lo físico o biológico, sino que debe incluir también el aspecto social y cultural del mismo, y dentro de esto, lo espiritual, ya que unos y otros son precisamente los que crean ese ambiente, que en última instancia, es inherente a su propia existencia⁵.

Es conocido que uno de los problemas a resolver por la psicología es el de la relación de lo biológico con lo socio-cultural, pero evidentemente, algunos estudiosos del tema han optado por la hipótesis de que lo biológico puede constituir la base sobre la cual se edificará lo socio-cultural, pero son, en última instancia, las condiciones educativas y sociales del sujeto, y su desarrollo individual y social ontogenético quien determinará su proceder en lo cotidiano⁵.

A partir de su condición de ente genético, los seres humanos no solo viven en un determinado medio, sino que están íntimamente vinculados a éste, influyendo sobre él, y a su vez, éste determinando

sobre el propio humano. Precisamente su propia existencia depende de estos intercambios imprescindibles, ser humano – medio y viceversa. A partir de esta interrelación surgen los denominados riesgos psicosociales, que tanto pueden determinar en el proceso salud – enfermedad. A partir del propio desarrollo de la sociedad, los riesgos que tenían un carácter eminentemente natural, fueron variando hasta llegar a la amenaza actual a la que esta sometida la vida de los humanos, provocada precisamente por el propio desarrollo tecnológico y social de la humanidad, surgiendo nuevas amenazas que en definitiva han sido creadas por los propios humanos⁵.

La percepción de riesgos no es más que el "reflejo en la conciencia del hombre de los objetos y fenómenos al actuar directamente sobre los órganos de los sentidos, durante cuyo proceso ocurren la regulación (ordenamiento) y unificación de las sensaciones aisladas, en reflejos integrales de cosas y acontecimientos". Como toda percepción, la de riesgos es el reflejo generalizado de un objeto o fenómeno de la realidad y que deviene conscientemente en él, si bien su particularidad es, que a la vez que refleja el objeto o fenómeno, se concientiza la amenaza que él representa para el individuo. Es importante saber además, que la percepción de riesgos puede estar influida por elementos como cultura, género y experiencia anterior de las personas¹⁰.

Los riesgos psicosociales, que están determinados y dentro de la propia vida individual de cada humano, pueden incidir en la conducta diaria, y esta a su vez en el desempeño de las personas, sea laboral, docente o doméstico. Por todo ello, estos riesgos psicosociales, entre los que podemos citar la familia, el estrés, las adicciones, la sexualidad, los conflictos y/o problemas cotidianos, todos a su vez, determinado por los modos, estilos y calidad de vida, que son los que hacen posible el funcionamiento, normal o anómalo de los seres humanos, y ese comportamiento, puede estar determinando en el mejor desenvolvimiento, en este caso, dentro de las acciones que deben desarrollar en su laboratorio, y por supuesto, la forma en que asumen esta actividad, en su esencia, laboral, educativa, y formativa¹¹.

Riesgos biológicos

Es el riesgo derivado de la manipulación o exposición a los agentes biológicos, que trae como consecuencia la infección del personal expuesto con o sin manifestación de la enfermedad^{6,12}. Para el hombre, es el riesgo de infección el más significativo (por la frecuencia e importancia) y el más antiguo de los reconocidos por los profesionales de la salud (Figura 2).

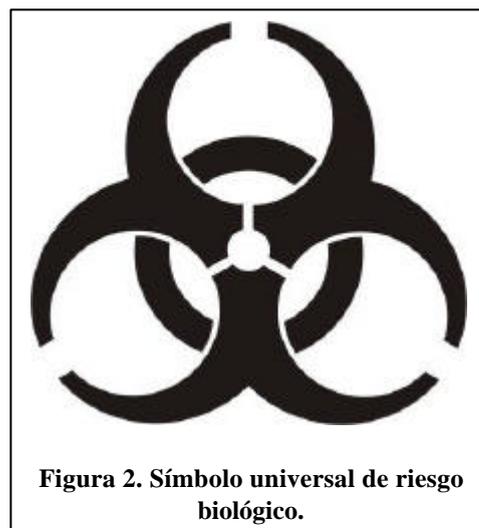
Disímiles causas son atribuidas a las infecciones del personal de laboratorio, entre las que se destacan: el uso de objetos punzo-cortantes contaminados con

fluidos corporales, los derrames o salpicaduras, el trabajo con animales de laboratorio, sin tomar las medidas de protección reglamentadas en este caso, y que son procedimientos que se van haciendo habituales que generan aerosoles, siendo estos últimos, la causa más frecuente de este fenómeno, como demuestran los estudios de Meyer y Edie, 1949⁴; Pike y Sulkin, 1979^{12,13}; Paul, 1991; Bäckley, 1997¹², entre otros.

Tabla 1. Clasificación de los agentes biológicos por grupos de riesgo ² .	
Grupos	Características
I	<i>Escaso riesgo individual y comunitario.</i> Microorganismos que tienen pocas posibilidades de provocar enfermedades humanas o de importancia veterinaria en los animales.
II	<i>Riesgo individual moderado, riesgo comunitario limitado.</i> Agente patógeno que puede provocar enfermedades humanas o en los animales, pero que tiene pocas posibilidades de entrañar un riesgo grave para el personal de laboratorio, la comunidad, el ganado o el medio ambiente. La exposición en el laboratorio puede provocar una infección grave, pero se dispone de medidas eficaces de tratamiento y de prevención, y el riesgo de propagación es limitado.
III	<i>Riesgo individual elevado, riesgo comunitario escaso.</i> Agente patógeno que suele provocar enfermedades humanas graves pero que de ordinario no se propaga de una persona infectada a otra.
IV	<i>Elevado riesgo individual y comunitario.</i> Agente patógeno que suele provocar enfermedades graves en las personas o en los animales y que puede propagarse fácilmente de un individuo a otro, directa o indirectamente.

La Organización Mundial de la Salud recomendó el establecimiento de una clasificación de los agentes biológicos, ubicándolos en cuatro grupos de riesgo y, que son enunciados en orden creciente, según el nivel de peligrosidad, además del riesgo que un agente puede representar para el individuo que trabaja con él y para la comunidad (Tabla 1). Cada región o país establece su propia clasificación de agentes biológicos por grupos de riesgo teniendo en cuenta su capacidad patogénica, los modos de transmisión y la gama de huéspedes, la disponibilidad de medidas de prevención eficaces, y la disponibilidad de tratamiento eficaz, así como las condiciones geográficas del territorio en cuestión^{2,4}.

La clasificación de los agentes es flexible en el tiempo y a la luz del conocimiento que sobre ellos se tiene, por lo que se requiere de una actualización



sistemática para su adecuación en cada lugar. En Cuba, la resolución No.42 de 1999¹⁴, establece el listado oficial de agentes biológicos por grupos de riesgo que afectan al hombre, los animales y las plantas, la cual en estos momentos se encuentra en proceso de revisión para su actualización.

La acumulación de informes sobre casos probados de infecciones de laboratorio generó la toma de conciencia al respecto y la emergencia de expertos para establecer un lenguaje convencional que permitiera delinear normas de prevención¹. Estas normas conocidas por Técnicas Microbiológicas Apropriadas (TMA) o Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL), constituyen el elemento de mayor importancia para la bioseguridad, al tener el mayor peso en la preservación eficiente del riesgo biológico. No obstante, tienen que complementarse con los equipos de seguridad y las facilidades de laboratorio.

Las Buenas Prácticas de Laboratorio han sido elaboradas para prevenir la exposición del personal y la contaminación ambiental, y comprenden entre otros, los procedimientos básicos y la conducta que debe mantener el personal en relación con su trabajo, prácticas de higiene personal, procedimientos seguros para el uso de dispositivos, regulaciones para el embalaje y envío seguro de material biológico, procedimientos para el trabajo con animales de laboratorio, etc. Además de añadirse como aspecto importante, el adecuado entrenamiento del personal para el trabajo en condiciones seguras (Tabla 2).

Es importante destacar que para el transporte de sustancias peligrosas, dígame material químico, sustancia radioactiva o muestra biológica, existen normativas específicas que rigen esta actividad, las cuales han tomarse en consideración y respetar con vistas a minimizar la exposición del personal que las manipula. Para el envío de especímenes de diagnóstico y otros materiales biológicos, las muestras deben ser embaladas y remitidas acorde a las guías de la Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA, siglas en inglés) y las

regulaciones de empaque 6.2 de Naciones Unidas. Todos los especímenes, incluidos los cultivos puros, son clasificados como sustancias infecciosas y deben ser empacados y transportados de la misma manera, aún cuando su destino sea dentro o fuera del país. Debiendo estar el personal del laboratorio debidamente entrenado y certificado para esta actividad empleando los contenedores y materiales de embalado apropiados^{15,16,17,18}.

Tabla 2. Algunas técnicas y prácticas correctas en el laboratorio

1. Uso de ropa protectora (guantes, gorros, batas de laboratorio, uniformes) adecuada a las labores del laboratorio para la manipulación de muestras.
2. No fumar, comer, beber o aplicar cosméticos u otros agentes a la piel o membranas mucosas dentro del laboratorio
3. No manipular materiales, equipos o superficies limpias con guantes contaminados u objetos contaminados
4. Evitar los procedimientos que puedan generar aerosoles o gotas de tejidos potencialmente infectados; use barreras de contención para proceder
5. Utilizar dispositivos de pipeteo mecánico; nunca pipetear con la boca
6. Evitar el uso de jeringuillas con agujas para transferir líquidos potencialmente infecciosos
7. Descontaminar todas las superficies de trabajo antes de iniciar y una vez concluido
8. Descontaminar todo material potencialmente contaminado antes de su disposición final
9. Ante un derrame de material infeccioso, cubrir el fluido con papel absorbente, y verter solución descontaminante alrededor del material, dejar actuar durante 20 minutos
10. Para el transporte de material infeccioso utilizar el triple envase
11. Educar, entrenar y motivar al personal de salud para que realicen sus actividades aplicando las normas de Bioseguridad con vistas a lograr un medio laboral seguro

CONSIDERACIONES FINALES

Los riesgos en los laboratorios no pueden eliminarse de forma absoluta pero si prevenirse o mitigarse, por lo que resulta necesaria la instauración de programas de capacitación selectiva, dirigido al personal que labora en estas áreas. En este sentido, la autodisciplina y la que se mantenga de forma generalizada en la instalación, así como el establecimiento de conocimientos, hábitos y actitudes relacionados con esa disciplina que garantiza las buenas prácticas de laboratorio, están determinadas por las acciones de prevención y de promoción de los riesgos, y teniendo en cuenta la presencia del factor

humano, con todos los riesgos psicosociales que esta condición implica. Siendo estas premisas las únicas que pueden garantizar un trabajo eficiente y seguro.

Los programas que se desarrollen, dirigidos a la capacitación del personal que trabaja en los laboratorios, deben partir sobre todo de un sentido de competencia, en el que sea el propio profesional, técnico o trabajador, el máximo responsable del cuidado de su salud, de esa protección y del mejor cumplimiento de las reglamentaciones preestablecidas.

Otro elemento importante, es tener en cuenta no solo las peculiaridades que caracterizan a estos riesgos químicos, físicos, biológicos o de cualquier otro tipo, sino aquellos que dependen del humano, y de las condiciones ambientales en que este interacciona dentro del propio contexto del laboratorio y de las acciones que debe desarrollar, sobre la base, incluso de su personalidad, conflictos y/o problemas familiares, personales y de condiciones materiales y espirituales que rodean a ese sujeto, que en su esencia es bio-psico-social¹⁹.

Es importante no limitarse a las reglamentaciones, por supuesto establecidas de un estudio de todos los riesgos que puedan coexistir, sino también de a quienes van dirigidas y bajo que circunstancias individuales y grupales.

AGRADECIMIENTOS

A la Lic. Marina Torres Rodríguez y al Dr. Raúl Fuillerat Alfonso por sus oportunas sugerencias en la revisión de este documento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ambrosio A.M.; Riera I.; Calderón G.; Micucci H.A. Procedimientos de seguridad en el manejo de material biológico. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* 2001; sup. 1: 119.
2. World Health Organization (2003). *Laboratory Biosafety Manual*. 2nd ed. (revised). Geneva: OMS; p:109.
3. Grizzle W.E., Fredenbrugh J. Avoiding biohazards in medical, veterinary and research laboratories. *Biotechnic & Biochemistry* 2001; 76(4):183-206.
4. Center for Disease Control – National Institute of Health (1999). *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*. 4th ed. US Government Printing Office: US Department of Health and Human services, Public Health Services, Center for Disease Control and national Institute of Health, Washington D.C.; p:196. (Sitio en internet). (Citado 22 abril 2001); (3P). Disponible en: <http://www.cdc.gov/od/ohs/pdffiles/4th%20BMBL.pdf>

5. Fuillerat R. Riesgos psicosociales y su repercusión en el estado de salud. En: Memorias del Congreso Panamericano de Salud Mental Infante Juvenil. Del 29 de Noviembre al 4 de diciembre del 2004, La Habana: Cuba. 2004.
6. Fernández R.J. (2001). Bioseguridad. En: Llop A., Valdés da Pena M., Zuazo J.L. Microbiología y Parasitología Médicas. Tomo III. Sección VIII. Capítulo 148. La Habana: ECIMED; 581-588.
7. Gadea E.; Guardino X.; Rosell M.G.; Silva J.V., redactores. NTP 551: Prevención de riesgos en el laboratorio: la importancia del diseño. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. 2000. (Sitio en internet). (Citado 12 marzo 2003); (1P). Disponible en: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_551.htm
8. Junco R.A., Martínez G., Luna M.V. Seguridad ocupacional en el manejo de los desechos peligrosos en instituciones de salud. Revista Cubana Higiene y Epidemiología 2003;41(2). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revista/hie/vol41_02_03/
9. Fernández R.J.; de la Cruz F. (1998). Riesgo biológico ocupacional y medidas de Bioseguridad en los laboratorios médicos. (Sitio en Internet). (Citado 19 agosto 1999); (3P). Disponible en: <http://www.cepis.org.pe>
10. Fuillerat R. Modos y estilos de vida y su incidencia en el estado de salud. En: Memorias de la IV Conferencia Internacional de Psicología de la Salud. Psicosalud. 2004. Del 29 de Noviembre al 4 de diciembre del 2004, La Habana: Cuba. 2004.
11. Fuillerat R. Efectividad de una estrategia de comunicación social en salud en la atención primaria. En: Memorias de la IV Conferencia Internacional de Psicología de la Salud. Psicosalud. 2004. Del 29 de Noviembre al 4 de diciembre del 2004, La Habana: Cuba. 2004.
12. Colectivo de autores (2004). Curso Nacional sobre Bioseguridad. Taller Análisis de Riesgos. Conferencias. La Habana: PNUMA-FMAM-CSB; p:116.
13. Sewell D. Laboratory associated infections and biosafety. *Clinical Microbiology Reviews* 1995;8(3):389-405.
14. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (1999). Resolución No.42 del 1999. Lista oficial de agentes biológicos que afectan al hombre, los animales y las plantas. La Habana: CITMA; p:10.
15. Organización Mundial de la Salud (1997). Guía para el transporte seguro de sustancias infecciosas y especímenes diagnósticos. Ginebra: OMS. WHO/ECM/97.3
16. Snyder JW. Packaging and shipping of infectious substances. *Clinical Microbiology Newsletter* 2002; 24:89-93.
17. Infectious Substances Shipping Guidelines. 4td. Internacional Air Transport Association, Montreal, Québec, Canadá, 2003.
18. Centro Nacional de Seguridad Biológica (2003). Seminario sobre transporte seguro de sustancias infecciosas y muestras diagnósticas. Adiestramiento para los remitentes (expedidores, embarcadores). La Habana: CSB-PNUMA-FMAM-IPK; p:52.
19. Fuillerat R. La evaluación en el Programa de Educación para la Salud. En: Memorias de la IV Conferencia Internacional de Psicología de la Salud. Psicosalud. 2004. Del 29 de Noviembre al 4 de diciembre del 2004, La Habana: Cuba. 2004.