



## Gestión de riesgos ocupacionales mediante redes de Petri en un área de consulta a quemados

### Management of occupational hazards through Petri nets in the consultation area of burn patients

Leudis Orlando Vega de la Cruz <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ingeniero Industrial. Máster en Matemática Aplicada e Informática para la Administración. Profesor Asistente. Universidad de Holguín Óscar Lucero Moya. Holguín. Cuba. [leovega@uho.edu.cu](mailto:leovega@uho.edu.cu)

**Recibido:** 16 de octubre de 2017

**Aprobado:** 09 de enero de 2018

---

#### RESUMEN

**Introducción:** las lesiones por quemaduras constituyen una de las patologías que con mayor frecuencia ocupan las consultas de urgencia, siendo la variedad de trauma que más frecuentemente deja en el paciente graves y permanentes secuelas.

**Objetivo:** gestionar los riesgos ocupacionales en el área de consulta a Quemados del proceso de consulta externa en una entidad hospitalaria.

**Método:** para lograr la administración de riesgos ocupacionales se recurrió a una metodología conformada por cuatro fases, cuyo diseño metodológico sigue la lógica de la identificación, evaluación y control de riesgos que mantiene como base las redes de Petri, herramienta de representación de actividades, pertinentes para la identificación de riesgos ocupacionales y una matriz de riesgos para su efectiva evaluación. Se utilizan, además, herramientas para recopilar información como la revisión de documentos, datos históricos, la observación directa y el criterio de expertos.

**Resultados:** se tiene la identificación de los principales riesgos en las actividades de la consulta a Quemados representadas por la red de Petri, además de los de mayor grado de centralidad, la jerarquización de los riesgos según su probabilidad de ocurrencia y gravedad, determinando el nivel de prioridad.

**Conclusión:** los riesgos de alta prioridad están dados por las condiciones de iluminación deficientes en locales donde se realiza la actividad, las mesetas y paredes desconchadas y agrietadas incrementan la exposición a agentes biológicos y la exposición a agentes biológicos.

**DeCS:** GESTIÓN DE RIESGOS; GRUPOS DE RIESGO; RIESGOS LABORALES; UNIDADES DE QUEMADOS; QUEMADURAS; ENFERMERÍA.

---

## **ABSTRACT**

**Introduction:** burn injuries are one of the most frequent pathologies in emergency rooms, the variety of trauma most of the times leaves the patient with severe and permanent sequelae.

**Objective:** to manage the occupational risks in the consultation area of burn patients during the outpatient care in a hospital entity.

**Method:** an approach consisting of four phases to achieve the management of occupational risks was used, which methodological design followed the logic of risk identification, assessment and control based on Petri nets; using a tool for representing the activities that were relevant to the identification of occupational risks and a risk matrix for effective evaluation. In addition, tools to collect information such as the review of documents, historical data, direct observation and the criteria of experts were applied.

**Results:** the identification of the main risks in the activities of the consultation area of burn patients was represented by Petri red, as well as the greater degree of significance, and the hierarchy of risks according to their probability of occurrence along with severity, determining the level of priority.

**Conclusion:** risks of high priority were given by poor lighting conditions in places where the activity was carried out; where the plateaus and walls which are chipped and cracked increased the exposure to biological agents.

**DeCS:** RISK MANAGEMENT; RISK GROUPS; OCCUPATIONAL RISKS; BURN UNITS; BURNS; NURSING.

---

## **INTRODUCCIÓN**

La enfermera representa actualmente en la medicina crítica el eslabón necesario para mantener la atención continua de alta calidad de que tanto se habla. Sin embargo, para tener este ideal de enfermería, es necesario acabar con las tradiciones inoperantes y seguir nuevos sistemas de educación y entrenamiento. En la última década se han introducido en América Latina y el Caribe una serie de reformas en el sector de la salud, más las condiciones de trabajo no fueron contempladas como una prioridad. Se suma a esta realidad los cambios en los modelos de atención y del mercado laboral que se van desarrollando hacia patrones más flexibles con redefinición de procesos.

Por lo que conocer las condiciones de trabajo del personal de enfermería, las sustancias que manipula, los materiales que maneja, permitirá identificar ciertas condiciones del ambiente laboral <sup>(1,2)</sup>Llegando más allá de solo establecer exigencias laborales, a la promoción de las capacidades de los trabajadores en base a su formación y concientización sobre los riesgos existentes y la forma de prevenirlos, lo que repercutirá en la disminución del ausentismo por enfermedad, en la motivación de los trabajadores, que prestarán colaboración y elevarán la productividad y mejoramiento de la calidad de los servicios prestados y de la propia vida de los trabajadores <sup>(3-6)</sup>

Las lesiones por quemaduras constituyen una de las patologías que con mayor frecuencia ocupan las consultas de urgencia, siendo la variedad de trauma que más frecuentemente deja en el paciente graves y permanentes secuelas, labor que viven el personal de salud como lo son las enfermeras. Por eso es importante proteger al personal de salud y hacer hincapié en las normas de bioseguridad, sin detrimento de la atención que merece el paciente. La gran mayoría de los riesgos que prevalecen en entidades hospitalarias están relacionados con los riesgos operacionales. Como resultado del análisis de la bibliografía consultada se evidenció que existen insuficiencias teóricas para el contexto en que se desarrolla la investigación.

La evolución del paciente quemado depende de la fuente de calor, el tiempo de actuación y su intensidad, antecedentes del paciente y la calidad del tratamiento que se preste en la etapa aguda, y sobre este último punto es donde nuestra actuación juega un papel importante. La gestión de riesgos debe contribuir a la mejora de los niveles de eficiencia y eficacia, a través de la reducción de los eventos que impactan en el cumplimiento de los objetivos y en cómo disminuir las pérdidas de recursos o cómo aprovechar mejor la utilización de los recursos.

Por esto, el objetivo que se propuso en la investigación fue gestionar los riesgos ocupacionales en el área de consulta a pacientes con quemaduras del proceso de consulta externa en una entidad hospitalaria de Holguín.

## **MÉTODO**

Se realizó un estudio descriptivo para lograr una visualización del tratamiento de la gestión de riesgos en este sector público, además el estudio también es longitudinal, pues la secuencia de la gestión se recomienda que sea trimestral, según el control de la asignación del objeto de estudio clasifica como experimental y según el inicio del estudio según la cronología de los hechos en un estudio prospectivo. El tratamiento de los riesgos se refirió a la identificación, evaluación, selección e implementación de opciones apropiadas para mitigar el riesgo y convertirlo en aceptable. Se tuvo en cuenta la alineación con los objetivos y recursos del hospital de forma general. El universo de trabajo lo constituyó el área de Quemados en una entidad hospitalaria del municipio holguinero en el primer trimestre de 2017.

De forma simplificada se pudo enunciar que la gestión o administración de riesgos es un proceso en el cual se identifican, evalúan, tratan, monitorean, controlan y comunican los riesgos, con la finalidad no sólo de eliminar, reducir, prever y controlar las consecuencias que puede traer consigo su ocurrencia, sino también de explotar las oportunidades de beneficio que ofrecen. Para esto se recurrió a una metodología conformada por cuatro fases, cuyo diseño metodológico sigue la lógica de la identificación, evaluación y control de riesgos que mantiene como base las redes de Petri, <sup>(7,8)</sup> una de las herramientas pertinentes en este entorno, y una matriz de riesgos para su efectiva evaluación. Se utilizan, además, herramientas para recopilar información como la revisión de documentos, datos históricos, la observación directa y el criterio de expertos.

Los riesgos ocupacionales se han convertido, hoy en día, en uno de los problemas más perjudiciales y abundantes dada su inherencia a la actividad en hospitales, <sup>(9,10)</sup> y han trascendido a la satisfacción del cliente interno y externo, <sup>(11,12)</sup> por lo que formarán el objetivo principal de esta investigación. A continuación, se muestra la lógica del procedimiento propuesto para su gestión.

### **Procedimiento para la gestión de riesgos ocupacionales en entidades hospitalarias**

#### 1. Ambientación

Objetivo: preparar las condiciones iniciales (capacitación del comité y establecimiento del contexto) para la aplicación del procedimiento)

#### 2. Identificación de riesgos

Objetivo: identificar y clasificar todos los riesgos para su análisis.

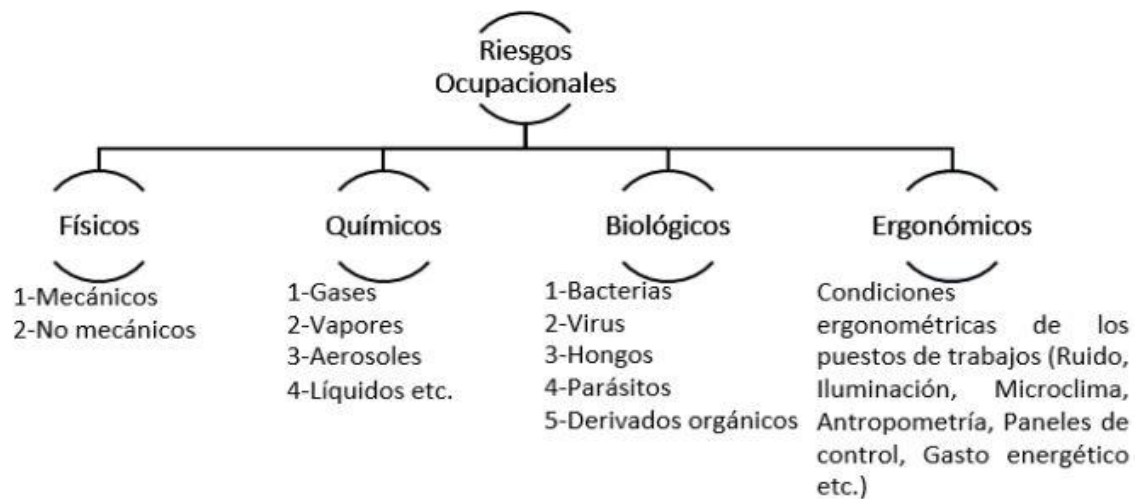
Con la utilización de las redes de Petri como herramienta más pertinente, sin embargo, se pueden utilizar otras como el mapa de proceso, flujogramas, diagrama OTIDA (Operación, Transporte, Inspección, Demoras y Almacenamiento), fichas de procesos, entre otras; se descompondrá el proceso en subprocesos y estos, a su vez, en tareas.

A partir del (los) proceso(s) seleccionado(s) como críticos en la entidad, se comenzará con la traducción de las acciones de este, a lugares y transiciones (referidas como tareas y actividades en la investigación) para la construcción de la red de Petri, donde los lugares representados por círculos representan condiciones de entradas y salidas; las transiciones o tareas están representadas por rectángulos negros; los arcos o flechas corresponden a la unión de lugares y transiciones, y cada lugar incluye marcas representadas por puntos negros, lo que indica que las condiciones de entrada están disponibles para efectuar el proceso.

En la secuencia de las actividades las transiciones referidas como acciones o tareas en esta investigación solo ocurrirán si las condiciones de entradas o lugares están creadas y se logran las condiciones de salidas; estas a su vez serán las condiciones de entradas de otras tareas, los arcos o flechas son la unión de estos elementos, denotando así la relación directa de estos.

Mediante la descomposición de los procesos en tareas se alcanzará un mayor nivel de detalle, y por eso es recomendable su utilización. El administrador de riesgos debe ser capaz de analizar la actividad que realiza en cada etapa del proceso operativo y determinar cómo cada actividad puede resultar potencialmente peligrosa para el resto del proceso.

Los autores consideraron que los riesgos dentro de una organización o sistema se pueden clasificar como Estratégico, Comercial, Entorno, Medioambientales, Tecnológicos, Económico-financiero y Operacionales. Estos últimos son los que enmarcan la mayoría de los riesgos inherentes de la actividad empresarial, incluyen lo relacionado con los riesgos humanos, de fallas técnicas, fraude y los riesgos ocupacionales, relacionados con los riesgos presentes por desfavorables condiciones de trabajo entre otros. Dentro de este grupo de riesgos se encuentran los riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos (Fig. 1).



**Fig. 1** Clasificación de los riesgos ocupacionales.  
Fuente: Imagen del autor

Se propone realizar un análisis de centralidad con los riesgos identificados con la ayuda del software Borgatti, S.P., Everett, M.G. and Freeman, L.C. 2002. *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies version 5.45.* Teniendo en cuenta los riesgos, su clasificación y las actividades del proceso donde se encuentran identificados.

La centralidad mide según un cierto criterio la contribución de un nodo según su ubicación en la red, independientemente de si se esté evaluando su importancia, influencia, relevancia o prominencia. La centralidad de grado («*degree centrality*») es la primera y más simple de las medidas de centralidad. Corresponde al número de enlaces que posee un nodo con los demás.

### 3. Evaluación de riesgos

Objetivo: evaluar y jerarquizar (criterio que permite establecer un orden de superioridad o de subordinación) los riesgos para su tratamiento.

Las dos variables fundamentales del riesgo son la probabilidad de manifestación y el impacto de sus consecuencias. El administrador de riesgos dispone de técnicas cualitativas que le permitirán desarrollar la evaluación de los riesgos a la que se expone su entidad.

Se aplican técnicas cualitativas cuando los riesgos no se prestan a la cuantificación o cuando no están disponibles datos suficientes y creíbles para una evaluación cuantitativa.

Como método cualitativo se destaca por su pertinencia el de la matriz de riesgos, donde se evaluó la severidad atendiendo a la probabilidad y el impacto. Las escalas, valoraciones y valores se muestran a continuación:

*Escala de probabilidad:*

- Muy baja: evento muy improbable (1)
- Baja: evento improbable (2)
- Moderada: evento posible (3)
- Alta: evento probable (4)
- Muy alta: evento prácticamente seguro (5).

*Método del criterio de gravedad (Impacto).*

Los riesgos se agrupan con arreglo a los criterios siguientes:

- Riesgo insignificante: impacto mínimo (1)
- Riesgo leve: si el impacto es insignificante (2)
- Riesgo moderado: si ocasiona pérdidas considerables (3)
- Riesgo grave: si el impacto causa pérdidas importantes (4)
- Riesgo catastrófico: si el impacto pone en peligro la supervivencia de la entidad (5).

La severidad de los riesgos estará dada por la multiplicación de las variables probabilidad e impacto, quedando confeccionado así un mapa o matriz de riesgos.

#### 4. Control de riesgos

Objetivo: conformar el plan de prevención de riesgos

Una vez evaluados los riesgos relevantes, el equipo gestor determina cómo responder a ellos. Las respuestas pueden ser las de evitar, reducir, compartir y aceptar el riesgo. Un administrador de riesgos puede contar con un conjunto de medidas organizativas, materiales y humanas que le faciliten la aplicación de las alternativas seleccionadas.

En función de los objetivos de control determinados de acuerdo con los riesgos identificados se analizan las medidas o acciones de control necesarias y se elabora el plan de prevención de riesgos. El mismo constituye un instrumento de trabajo de la dirección para dar seguimiento sistemático a los objetivos de control determinados, se actualiza y analiza periódicamente con la activa participación de los trabajadores y ante la presencia de hechos que así lo requieran.

## **RESULTADOS**

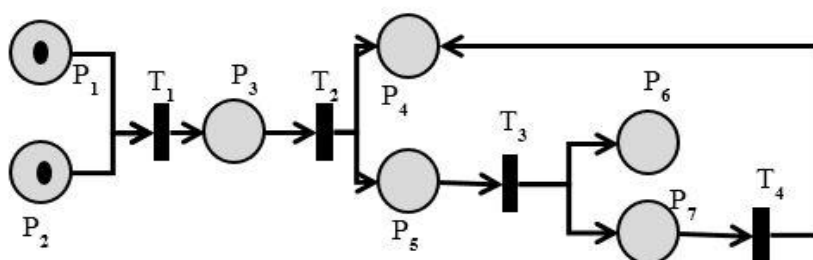
### 1. Ambientación

En la entidad hospitalaria se encuentra el área de Enfermería que presenta como misión "brindar atención integral de enfermería a nuestros pacientes, con una experiencia de más de 49 años, de forma inmediata, mediata y a largo plazo con un enfoque científico de promoción, prevención, diagnóstico, recuperación y rehabilitación, poniendo en práctica la integración, traducéndose en la satisfacción plena de la población y sus trabajadores, la gestión y el desempeño de su capital humano y formación de este, así como el científico técnico y profesional de nuestros recursos humanos".

Como visión mantiene: "Somos un hospital de referencia nacional con un colectivo de enfermería consolidado en la atención a la población, alcanzando la plena satisfacción de nuestros pacientes, familiares, visitantes y trabajadores", y como principal objetivo de trabajo, incrementar la calidad de la atención de enfermería y la satisfacción con los servicios.

## 2. Identificación de riesgos

Específicamente en el área de consulta externa se encuentra el proceso Quemados, este se representó a través de las redes de Petri. (Fig. 2)



**Fig. 2** Red de Petri del proceso de Quemado.  
Fuente: Imagen del autor

La descripción del proceso y elementos de la red (tabla 1).

**Tabla 1.** Descripción de los elementos de la red.

Lugares	Descripción	Transiciones	Descripción
P <sub>1</sub>	Necesidad del paciente municipal	T <sub>1</sub>	Recepción del paciente
P <sub>2</sub>	Necesidad del paciente provincial	T <sub>2</sub>	Evaluación del paciente
P <sub>3</sub>	Información del paciente	T <sub>3</sub>	Evaluación de la indicación médica
P <sub>4</sub>	Paciente al hogar con receta médica	T <sub>4</sub>	Curación del paciente
P <sub>5</sub>	Indicación médica		
P <sub>6</sub>	Ingreso en sala		
P <sub>7</sub>	Paciente en área de cura		

Se identificaron los riesgos por actividades o tareas, logrando identificarse alrededor de veintisiete riesgos, de estos según los expertos para una depuración del inventario de riesgos, resultando de esta reducción los quince riesgos más importantes:

RQ01: Deficiente baño salino para desprender las sustancias de las quemaduras

RQ02: Baño al paciente con insuficiente filtro antimicrobiano

RQ03: Deficiente compatibilidad espacial en el área de baños salinos

RQ04: Deficiente descontaminación de los materiales esterilizados

RQ05: Incorrecto secado de guantes

RQ06: Condiciones de iluminación deficientes en locales donde se realiza la actividad

RQ07: Instalaciones eléctricas no protegidas

RQ08: Caídas de objetos en manipulación

RQ09: Sobreesfuerzo físico mental

RQ10: Exposición a radiaciones ionizante y no ionizante

RQ11: Mesetas y paredes desconchadas y agrietadas incrementan la exposición a agentes biológicos

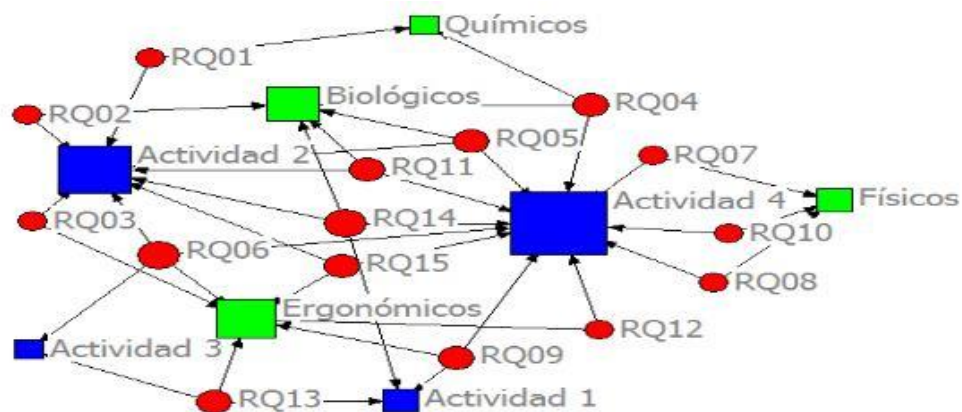
RQ12: Caída de personas a un mismo nivel en el pasillo a la sala en mal estado

RQ13: Deficiente diseño antropométrico del puesto de trabajo

RQ014: Exposición a agentes biológicos (VIH, tuberculosis etc.)

RQ15: Deficientes dispositivos de información en los tomas de corrientes

Par lograr un correcto estudio de los riesgos se realizó un análisis de centralidad para reconocer los riesgos de mayor grado por tareas y clasificación de los mismos, con la ayuda del software *Borgatti, S.P., Everett, M.G. and Freeman, L.C. 2002. Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies* versión 5.45 (Fig. 3).



**Fig. 3** Análisis de centralidad de los riesgos ocupacionales.  
Fuente: Salida del software UCINET 5.45

En este análisis el grado de centralidad es proporcional al tamaño de las figuras geométricas, representadas las actividades en color azul, los tipos de riesgos ocupacionales en verde y los riesgos representados por círculos rojos. Una vez identificados y depurados se procede a realizar la valoración de estos.

### 3. Evaluación de los riesgos



Se determinó la probabilidad y el impacto de cada riesgo mediante la aplicación de técnicas cualitativas. Con el uso de cuestionarios y entrevistas a personal con mucha experiencia, después se aplicó la técnica del mapa de riesgos para asignar el nivel de prioridad de cada uno, obteniéndose un resultado plasmado en la matriz o mapa de riesgos (Fig. 4).

<b>Muy Alta (5)</b>	M (RQ 15)	M (RQ 03)	E	E	E
<b>Alta (4)</b>	M	M	M (RQ 04)	E (RQ 11)	E (RQ 14)
<b>Moderada (3)</b>	R	M	M (RQ 07) (RQ 13)	E (RQ 06)	E
<b>Baja (2)</b>	R	R (RQ 05)	M (RQ 09)	M (RQ 02) (RQ 10)	E
<b>Muy Baja (1)</b>	R	R (RQ 08)	M (RQ 01)	M (RQ 12)	M
<b>Probabilidad / Impacto</b>	<b>Insignificante (1)</b>	<b>Leve (2)</b>	<b>Moderado (3)</b>	<b>Grave (4)</b>	<b>Catastrófico (5)</b>

**Fig. 4** Matriz de riesgos del proceso de Quemados.  
Fuente: Imagen del autor.]

El nivel de prioridad, dada por la multiplicación de probabilidad e impacto, se evidencia en sus tres vertientes: riesgo reducido (prioridad baja); riesgo moderado (prioridad media) y riesgo elevado (prioridad alta). Se concluye además que predominan los riesgos moderados en el proceso Quemados.

#### 4. Control de los riesgos

Luego de esta valoración, y teniendo en cuenta el tipo de respuesta y la medida organizativa a aplicar, se conformó el plan de prevención de riesgos. En el que se muestra el área afectada, sus respectivos riesgos, la posible manifestación que pueden tener; se proponen las medidas a tomar, se determinaron los responsables, ejecutantes, y la fecha de cumplimiento de las medidas planteadas, sobre las cuales se van a aplicar los controles.

## DISCUSIÓN

La vida en el ser humano siempre ha estado expuesto a riesgos, desde niños y adultos, mujeres y hombres, ancianos y embarazadas y recién nacidos <sup>(1-3)</sup> Los riesgos en la salud pública se destacan por riesgos en el organismo vivo en la población, descuidando aquellos riesgos inherentes del puesto de servicio asistencial en hospitales, donde además guardan estrecha relación con aquellos riesgos que amenazan la vida de los pacientes en hospitales, entidades donde salvar vidas es la principal misión.

Especialmente en el país las entidades hospitalarias llevan a cabo la gestión y prevención de riesgos a través de la implantación de las guías de autocontrol del control interno de los procesos ajustada a hospitales, modificada en mayo del 2015, limitándose estas exclusivamente a la identificación de elementos asociados a sus componentes, sin embargo, se obvian elementos en su metodología. Por lo que se concluye que es una sustancial carencia la Gestión y Prevención de Riesgos en entidades hospitalarias.

Constituye entonces una novedad la herramienta presentada, comparada con otras investigaciones donde el riesgo se ha convertido en un importante protagonista, sin embargo, los riesgos ocupacionales han constituido un ente pendiente en la salud pública, centrándose estos desde el punto de vista del cuerpo humano. (13, 14) Desconociéndose la clasificación detallada de los riesgos, limitándose solo a internos y externos. La investigación brinda respuesta a esas carencias al gestionar los riesgos ocupacionales en el área de consulta a Quemados, a través de las redes de Petri como mecanismo de identificación y la matriz de riesgos como método de evaluación que promete ser muy efectivo para el control y conformación del Plan de Prevención de Riesgos.

## CONCLUSIÓN

Las redes de Petri son un formalismo pertinente para identificación de los riesgos hospitalarios, además de la matriz de riesgos en la jerarquización efectiva para los objetivos de control. Se gestionaron los riesgos ocupacionales en el área de consulta a Quemados, como actividad de consultas externas en la entidad hospitalaria cubana, resultando los de mayor grado de centralidad y alta prioridad los riesgos ergonómicos como las condiciones de iluminación deficientes en locales donde se realiza la actividad; las mesetas y paredes desconchadas y agrietadas incrementan la exposición a agentes biológicos y la exposición a agentes biológicos (VIH, tuberculosis etc.). Esto permite un efectivo control y conformación del Plan de Prevención de Riesgos, y al hospital una fiabilidad en la toma de decisiones en el área de la dirección, desde la atención efectiva al paciente con quemaduras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. López Rodríguez Y. Embarazo en la adolescencia y su repercusión biopsicosocial sobre el organismo de la madre y de su futuro hijo. Rev Cubana Enfermer [Internet]. 2012 Mar [citado 2017 Ene 07];28(1): 23-36. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192012000100004&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192012000100004&lng=es).
2. Laza Vásquez C., Puerto Lozano MI. Cuidados genéricos para restablecer el equilibrio durante el puerperio. Rev Cubana Enfermer [Internet]. 2011 Mar [citado 2017 Ene 07]; 27(1): 88-97. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192011000100010&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192011000100010&lng=es).
3. Alfonso Guerra JP. Retos de la paradoja mayores riesgos y más expectativa de vida vs. realidad en la salud. Rev cubana med [Internet]. 2016 abril [citado 2017 Ene 07]; 55(2):159-166. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232016000200007&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232016000200007&lng=es).

4. Berdud M., Cabasés JM., Nieto J. Incentives and intrinsic motivation in healthcare. *Gac Sanit* [Internet]. 2016 Dec [cited 2017 Nov 01]; 30( 6 ): 408-414. Available from: [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-91112016000600408&lng=en](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112016000600408&lng=en) .
5. Coxen L., van der Vaart L., Stander MW. Authentic leadership and organisational citizenship behaviour in the public health care sector: The role of workplace trust. *SA Journal of Industrial Psychology* [Internet]. 2016 [citado 2017 Ene 07]; 42(1): 1-13. Disponible en: <http://www.sajip.co.za/index.php/sajip/article/view/1364>
6. D'Almeida Miranda FM, Drehmer de Almeida Cruz E., Vinícius Félix JC., Kalinke Puchalski L., de Fátima Mantovani M, Mansano Sarquis LM. Profile of Brazilian workers victims of occupational accidents with biological fluids. *Rev. Bras. Enferm.* [Internet]. 2017 Oct [cited 2017 Nov 01]; 70( 5 ): 1061-1068. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672017000501061&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672017000501061&lng=en)
7. Murillo Soto LD. Simulación de un sistema de manufactura flexible con redes de Petri coloreadas. *Tecnología en Marcha* [Internet]. 2010 [citado 2017 Ene 07]; 23(1):10. Disponible en: [http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/133](http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/133)
8. Vega LO, Nieves A.F. Validación Prospectiva de Modelos Académicos. *Enl@ce, Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*[Internet]. 2015 [citado 2017 Ene 07]; 12(3): 71-98 Disponible en: <http://rvitc.blogspot.com/search/label/2015>
9. López Arias T, Fernández Peralta V, Franco de Diana DM, Galeano Delgado E, Alonso Márquez FS, Benítez Martínez MD, et al. Índices de calidad ambiental de aguas del Arroyo Caañabe mediante tests microbiológicos y ecotoxicológico. *Rev. Ambient. Água* [Internet]. 2016 Sep [cited 2017 Jan 07]; 11(3): 548-565. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-993X2016000300548&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2016000300548&lng=en)
10. Campo F. Y, Pombo O LM., Teherán V AA. Estilos de vida saludable y conductas de riesgo en estudiantes de medicina. *Rev. Univ. Ind. Santander. Salud* [Internet]. 2016 Sep [cited 2017 Jan 07]; 48(3): 301-309. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-08072016000300005&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-08072016000300005&lng=en).
11. Benato Fusco SF, Carla Spiri W. Analysis of quality indicators of central sterile supply departments at accredited public hospitals. *Texto contexto - enferm.*[Internet]. 2014 June [cited 2017 Jan 07]; 23(2): 426-433. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072014000200426&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072014000200426&lng=en)
12. Lorezo Monteagudo G, Gómez Rodríguez LA, Franco Rodríguez AIU. Evaluación de la satisfacción del cliente de la Droguería Villa Clara, 2008-2009. *Rev Cubana Farm* [Internet]. 2012 Mar [citado 2017 Ene 07]; 46(1): 72-79. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75152012000100009&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152012000100009&lng=es).
13. González Gómez YA. Factores de riesgo asociados con anomalías de oclusión en dentición temporal. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2015 Feb [citado 2017 Ene 29]; 19(1): 66-76. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942015000100010&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942015000100010&lng=es).

14. Valle Pimienta T, Lago Díaz Y, Cabrera Prado A, Linares Medina OL, Ramos Ibarra M. Epidemiología de la leptospirosis humana: propuesta de intervención educativa. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2014 Ago [citado 2017 Ene 29]; 18(4): 555-565. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942014000400002&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000400002&lng=es).

**Leudis Orlando Vega de la Cruz:** Ingeniero Industrial. Máster en Matemática Aplicada e Informática para la Administración. Profesor Asistente. Universidad de Holguín Óscar Lucero Moya. Holguín. Cuba. ***Si usted desea contactar con el autor de la investigación hágalo [aquí](#)***