

## Análisis de percepción de riesgos laborales de tipo biológico con la utilización de un sistema informático especializado

### Analysis of the biological occupational risk perception through a dedicated informatics system

MSc. Ana Teresa Carbonell Siam,<sup>I</sup> Dr. Antonio Torres Valle,<sup>II</sup> MSc. Yakelín Nuñez Valdivie,<sup>II</sup> MSc. Ángela María Aranzola Acea<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Grupo Empresarial Farmacéutico. Ministerio de la Industria Básica. La Habana, Cuba.

<sup>II</sup> Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente. La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** la no disponibilidad e insuficiente flexibilidad de las herramientas de estudio de percepción de riesgo es limitante para alcanzar su generalización en diferentes ámbitos.

**Objetivo:** diseñar un sistema informático para evaluación de percepción de riesgo flexible y demostrar su capacidad a través de aplicaciones a varios casos de estudio.

**Métodos:** a partir del método de evaluación de percepción de riesgo ocupacional (EPRO), se elaboró el algoritmo base del código RISKPERCEP.

**Resultados:** el método EPRO, informatizado a través de RISKPERCEP, se aplicó a escenarios diversos con peligro biológico asociado, como una empresa de producción de productos biológicos, un banco de sangre y las labores de las brigadas de vigilancia y lucha antivectorial. Se obtuvo en general, un perfil de subestimación de los peligros entre el personal ocupacionalmente expuesto.

**Conclusiones:** la herramienta computarizada identificada como RISKPERCEP facilita la evaluación de percepción de riesgo, de manera que flexibiliza el análisis y permite su extensión a diferentes escenarios con riesgo biológico.

**Palabras clave:** riesgo, percepción de riesgo, errores humanos, variables de percepción de riesgo, evaluación de percepción de riesgo.

## ABSTRACT

**Introduction:** the unavailability and the inadequate flexibility of the risk perception analysis tools hinder their general use in different contexts.

**Objective:** to design a flexible software system to evaluate the flexibility of risk perception and to prove its capacity in various case studies.

**Methods:** the basic algorithm of the RISKPERCEP code was created on the basis of the evaluation method of the occupational perception risk (EPRO).

**Result:** the ORPE method through the RISKPERCEP software was applied in different scenarios with associated biological hazards, for example, in a manufacturing company of biologicals, a blood bank or to the work of the surveillance and vector control units.

**Conclusion:** the RISKPERCEP software facilitates the risk perception analysis and allows the extension of such method to different scenarios with biological hazards.

**Key words:** risk, risk perception, human errors, risk perception factors, risk perception evaluation.

---

## INTRODUCCIÓN

Los resultados de variados análisis de seguridad en diversos sectores<sup>1-3</sup> y las estadísticas estudiadas.<sup>4,5</sup> muestran la prioridad del error humano entre las causas desencadenantes o facilitadoras de accidentes. Un análisis detallado de dichos errores humanos revela a su vez que la inadecuada percepción del riesgo está entre las fuentes fundamentales de la inadecuada valoración del peligro y por ende, de tales errores.<sup>6-8</sup>

Partiendo de un análisis preliminar de la percepción pública de los riesgos se aprecia que los accidentes de tránsito son mejor aceptados que las caídas de aviones y que similarmente, los accidentes laborales se consideran menos significativos que los grandes desastres industriales. Ello se debe, entre otros aspectos, a que el catastrofismo e inmediatez de las consecuencias asociados a los grandes accidentes los hace menos aceptables para el grueso de la población que los accidentes puntuales de menor gravedad. Sin embargo, debido a la mayor frecuencia relacionada con accidentes menores, las estadísticas registran una mayor contribución a la mortalidad y morbilidad debidas a estos accidentes respecto a las catástrofes mayores. Este comportamiento, aparentemente «insensato», del público está vinculado a factores de índole subjetivo que han sido mejor estudiados dentro de la percepción del riesgo, disciplina que, aunque relativamente reciente, ya se revela como un importante paso en el análisis del factor humano en los estudios de riesgo.

Por ello, el riesgo objetivo, en manos de expertos tiene carácter cuantificable, partiendo de que el conocimiento de los valores de frecuencia y consecuencias permiten su cálculo. Sin embargo, el riesgo subjetivo asociado a la percepción anteriormente descrita, se comporta en relativa desventaja para su cuantificación respecto al primero.

La percepción del riesgo ha evolucionado desde una etapa en la que era negada por los expertos, y considerada un producto de la incultura de la población, hasta convertirse en un problema complejo y estudiado por un gran número de psicólogos, sociólogos y expertos en temas de seguridad.<sup>8</sup>

El riesgo subjetivo se ha transformado también en un regulador del desarrollo tecnológico porque representa, a nivel social, la aceptación o el rechazo de los grandes adelantos científicos. La interpretación sobre el potencial catastrófico tras grandes accidentes industriales (por ejemplo, Piper Alfa, Isla de las Tres Millas, Chernobil, Bophal) ha comprometido o retrasado el desarrollo de numerosos avances científicos y ha representado pérdidas económicas enormes para los propietarios de las tecnologías.<sup>9</sup>

Los riesgos laborales eran en sus inicios manejados solo por expertos.<sup>9-11</sup> En la actualidad, la percepción del riesgo laboral ha ido ganando cada vez más terreno como mecanismo regulador de la seguridad laboral.<sup>10,12</sup>

En este sentido, la legislación laboral cubana, enmarcada en la Resolución 31/2002 del MTSS<sup>13</sup> establece que, un análisis preliminar de percepción de riesgos, a través de una modalidad participativa de los trabajadores, es un punto de partida adecuado para conocer los puestos de trabajo más peligrosos. En un análisis valorativo posterior se comprueban la existencia de tales riesgos en los puestos de trabajo.

En el marco del razonamiento anterior se fundamenta el desarrollo de un sistema informatizado que facilite los estudios de percepción de riesgo. La base de este desarrollo está en el método de evaluación de percepción del riesgo ocupacional (EPRO),<sup>13</sup> el cual constituye el resultado de la recopilación dialéctica y de la conjunción creativa de las mejores experiencias consultadas sobre técnicas de análisis de percepción de riesgo.<sup>8,11,14-17</sup>

Tratándose de un aspecto tan abarcador se ha extendido la investigación a las herramientas de análisis de percepción de riesgo (objeto de investigación); el problema científico ha resultado que la no disponibilidad y/o insuficiente flexibilidad de las herramientas de estudio de percepción de riesgo es limitante para alcanzar su generalización en diferentes ámbitos. Como hipótesis se plantea que el desarrollo de un sistema informático de evaluación de percepción de riesgo de carácter flexible facilitará la aplicación de estos estudios a múltiples escenarios. De esta forma, el objetivo es diseñar un sistema informático para evaluación de percepción de riesgo flexible y demostrar su capacidad a través de aplicaciones a varios casos de estudio.

A modo de ilustración, se muestra la aplicación del sistema informático a varios escenarios de evaluación de percepción de riesgo ocupacional con peligro biológico asociado. Ellos son las labores productivas en una empresa de productos biológicos, las prácticas de trabajo en un banco de sangre y las tareas de la campaña de vigilancia y lucha antivectorial.

## MÉTODOS

Los materiales utilizados en la investigación corresponden a tres áreas con riesgos laborales de tipo biológico:

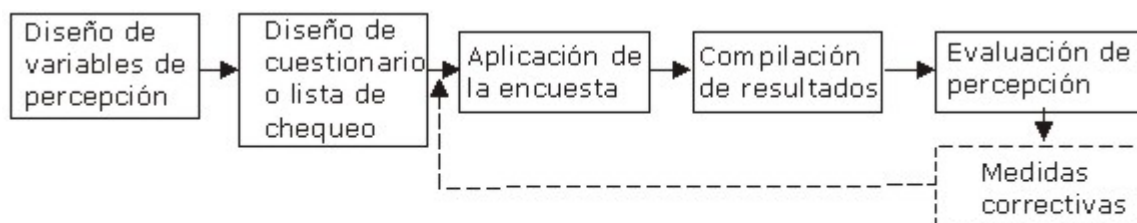
- Labores en una empresa de producción de productos biológicos.
- Tareas en un banco de sangre.
- Prácticas durante la campaña de vigilancia y lucha antivectorial.

En el caso de la empresa de productos biológicos, se analizó una Unidad Empresarial de Base (UEB) de diagnosticadores,<sup>18</sup> incluyéndose a los trabajadores de dos turnos laborales (20 técnicos y operarios). En este grupo se centraron las encuestas para evaluación de percepción de riesgo. La observación de los puestos permitió, no solo estudiar su estado técnico, sino disponer de los datos respecto al tiempo de exposición del trabajador a los peligros relativos al puesto. La muestra tomada para el análisis (20 personas) representa una fracción importante de los trabajadores de interés para el estudio (24) con un nivel de confianza del 85 % y una precisión del 10 %, lo que se considera suficiente<sup>19</sup> para los objetivos de la investigación.

Para estudiar el escenario del banco de sangre<sup>20</sup> se incluyeron 12 instalaciones pertenecientes a la entidad y 46 trabajadores (100 % del personal ocupacionalmente expuesto).

En el estudio de las labores de la campaña de vigilancia y lucha antivectorial<sup>21</sup> se consideraron seis brigadas de trabajo con 53 trabajadores (100 % del personal ocupacionalmente expuesto).

Partiendo del método EPRO<sup>22,23</sup> se elabora el algoritmo de la figura 1, a partir del cual se prepara el código RISKPERCEP.<sup>24</sup>



**Fig. 1.** Algoritmo utilizado para preparar el código RISKPERCEP.

El diseño de variables de percepción de riesgo depende de los objetivos del estudio, tal como lo muestran las bibliografías consultadas.<sup>11,14-18</sup> Por ejemplo, para análisis de riesgos psicosociales en general se aprecian variables de tres tipos, las de carácter individual, las relacionadas con la naturaleza del riesgo o riesgo físico, y las relacionadas con la gestión del riesgo o riesgo gestionado.<sup>8</sup> Cuando se trata de riesgos laborales algunos autores proponen variables más específicas como clima organizacional, respuestas de los supervisores y de los compañeros, conducta hacia la seguridad, tensión en el desempeño, contenido de la tarea, relaciones interpersonales, organización del tiempo de trabajo, gestión de personal, relaciones trabajo familia, entre otras.<sup>11,15-17</sup> En el ámbito laboral, otros autores regresan a las variables tradicionales,<sup>8,14</sup> lo que constituye, salvo pocas excepciones la práctica seguida en este estudio.

Otro aspecto importante respecto a la selección de variables es el análisis de su relación con la percepción de riesgo asociada a cada una, se detectan que algunas se comportan de manera directamente proporcional como el potencial catastrófico, el pánico generado o el efecto sobre los niños, mientras que otras lo hacen de forma inversa como la familiaridad, la controlabilidad y la vinculación laboral.

En el cuadro 1 se presenta una síntesis de las variables utilizadas en el estudio y de su relación con la percepción.

**Cuadro 1.** Variables utilizadas en el estudio y relación con la percepción de riesgo asociada

Variable (Código) <sup>1</sup>	Especificación	Relación de la percepción de riesgo
Variables relacionadas con el individuo		
Familiaridad del sujeto con la situación de riesgo (FAMI)	Grado de experiencia del sujeto con la situación	Mayor familiaridad-menor percepción
Comprensión del riesgo (COMP)	Grado de conocimiento del individuo sobre el riesgo	Elevado y/o escaso conocimiento-menor percepción <sup>2</sup>
Incertidumbre (INCE)	Percepción del sujeto del grado de conocimiento que posee la ciencia al respecto	Mayor incertidumbre-mayor percepción
Voluntariedad (VOLU)	Grado de decisión del sujeto de si se expone o no al riesgo	Mayor voluntariedad-menor percepción
Involucración personal (INVO)	Grado en que la actividad les afecta directamente a él o a su familia (blanco del riesgo)	Mayor involucración-mayor percepción
Controlabilidad (CONT)	Grado en que el sujeto puede ejecutar una conducta efectiva para modificar la situación de riesgo	Mayor controlabilidad-menor percepción
Sexo-Edad-Educación-Ingresos (DEMS, DEME, DEMN, DEMI)	Variables sociales demográficas	Hombre percibe menos que mujer, Joven percibe menos que adulto, mayor nivel de educación y adquisitivo percibe menos
Vinculación laboral (VINC)	Del sujeto o familia con la instalación que produce el riesgo	Mayor vinculación laboral-menor percepción
Variables relacionadas con la naturaleza de los riesgos (riesgo físico)		
Potencial catastrófico (CATA)	Grado de la fatalidad de las consecuencias y de su concurrencia en el espacio y en el tiempo	Mayor potencial-mayor percepción
Historia pasada de accidentes (HIST)	Grado en el que la actividad posee un historial previo de accidentes	Más historia pasada-mayor percepción
Inmediatez de la consecuencias (INME)	Grado en que las consecuencias son inmediatas	Más inmediatez-mayor percepción
Reversibilidad de las consecuencias (REVE)	Grado en que las consecuencias son reversibles	Mayor reversibilidad-menor percepción
Pánico (PANI)	Grado en el que el suceso produce sensaciones como miedo, terror o ansiedad	Más pánico-mayor percepción
Efectos sobre los niños (NIÑO)	Efecto sobre la infancia, feto o embriones	Mayores efectos sobre niños-mayor percepción
Efectos sobre generaciones	Grado en que los efectos se	Mayores efectos sobre

(GENE)	prolongarán hacia futuras generaciones	generaciones-mayor percepción
Identidad de las víctimas (VICT)	Grado en el que el riesgo afecta a víctimas identificables o solo a víctimas estadísticas	Mayor identidad de víctimas-mayor percepción
Variables relacionadas con la gestión del riesgo (riesgo gestionado)		
Inequidad riesgos-beneficios (RI-B)	Desequilibrio entre los beneficios derivados de la situación de riesgo y los costos que genera	Mayor inequidad riesgo beneficio-mayor percepción
Beneficios (BENE)	Inadecuada estimación o comprensión de los beneficios	Mayores beneficios-menor percepción
Confianza en las instituciones (INST)	Grado en el que el sujeto confía o da credibilidad a las instituciones responsables de la seguridad	Mayor Confianza-mayor percepción
Clima Organizacional (CLIM)	Influencia del comportamiento de la organización sobre el individuo respecto a la seguridad laboral	Mejor clima organizacional respecto a la seguridad-mayor percepción
Demanda (DEMA)	Influencia del ritmo de trabajo, horario y condiciones laborales sobre la tensión	Mayor y/o menor demanda psicológica-menor percepción

Para el diseño de encuestas se han seguido reglas propuestas por expertos;<sup>14,22</sup> se concluye en esencia que los cuestionarios deben estar adaptados a los tipos de peligros y a los grupos de estudio, que deben generar empatía, avanzar de lo conocido a la incertidumbre, de lo general a lo particular y de lo institucional a lo individual.<sup>16</sup>

Otro aspecto del diseño de encuestas, pero a su vez relacionado con la evaluación, fue la concepción de preguntas cerradas y ordenadas de manera unipolar en tres gradaciones, de manera que, siempre que fue posible, se consiguió una correlación con la escala de percepción de riesgo asociada.

Como escala de medición se estableció una distribución sencilla en tres niveles: 1 significa subestimación del riesgo, 3 sobrestimación y 2 estimación adecuada de riesgo.<sup>22,23</sup>

La adaptación inicial del cuestionario constituyó un paso necesario pues era posible que la encuesta preparada por defecto no contemplara algunas características señalar particulares de los peligros objeto de análisis u otros aspectos inherentes a los grupos analizados.

La aplicación de encuesta fue realizada en forma de entrevista, lo cual resultó acertado, sobre todo cuando se trató de personal de categorías como obrero calificado u operario en la empresa de productos biológicos, auxiliares en el banco de sangre o trabajadores itinerantes en la campaña; de manera que fue más fácil la investigación cuando se estudió a personal de nivel superior (técnicos medios y universitarios), a los cuales resultó factible aplicar los cuestionarios de forma independiente.

La compilación de resultados fue realizada de manera automatizada y utilizando las capacidades informáticas diseñadas (Torres A. Manual de usuario de código RISKPERCEP. La Habana, Cuba, 2010).

La evaluación de percepción de riesgo se basó en la aplicación de indicadores de cuantificación en forma de esquemas simples que permitieran hacer valoraciones promediadas a nivel de variable, de individuo y por grupos de interés.<sup>22,23</sup> Aunque se comprende que una simplificación relacionada con la independencia entre variables de percepción de riesgo, puede resultar inadecuada, se prefirió esta para evitar las subjetividades que puede implicar suponer tales dependencias. En este sentido, se optó por insistir más en el estudio de las variables de interés para cada tipo de riesgo.

Un recurso para conocer hacia dónde se inclina la balanza de la percepción de los riesgos, ya sea en el sentido de la subestimación o la sobrestimación de los peligros, fue el diseño de índices especiales, mediante los cuales se mide el aporte porcentual de los grupos de variables cuyo impacto está en la zona de alta o de baja percepción de los riesgos. Estos índices permiten segregar las variables sobre las que se debe trabajar para lograr una adecuación de la percepción del riesgo, lo cual significa también, diseñar las herramientas ajustadas de comunicación y capacitación con sus correspondientes perfiles psicosociales, que resuelvan o minimicen estas deficiencias.

Las medidas correctivas son el corolario de la interpretación de los resultados en que será clave la aplicación del principio de Pareto en la determinación de los contribuyentes más importantes, y en la preparación de las tareas de mayor impacto para su solución. El estado de la cultura de la seguridad<sup>24</sup> deberá reevaluarse, pasado un período de aplicación de las medidas, para comprobar su efectividad.<sup>22,23</sup>

## RESULTADOS

A manera de resumen, se presentan los resultados analíticos y gráficos obtenidos del estudio de la UEB de diagnosticadores de la empresa de productos biológicos.<sup>18</sup>

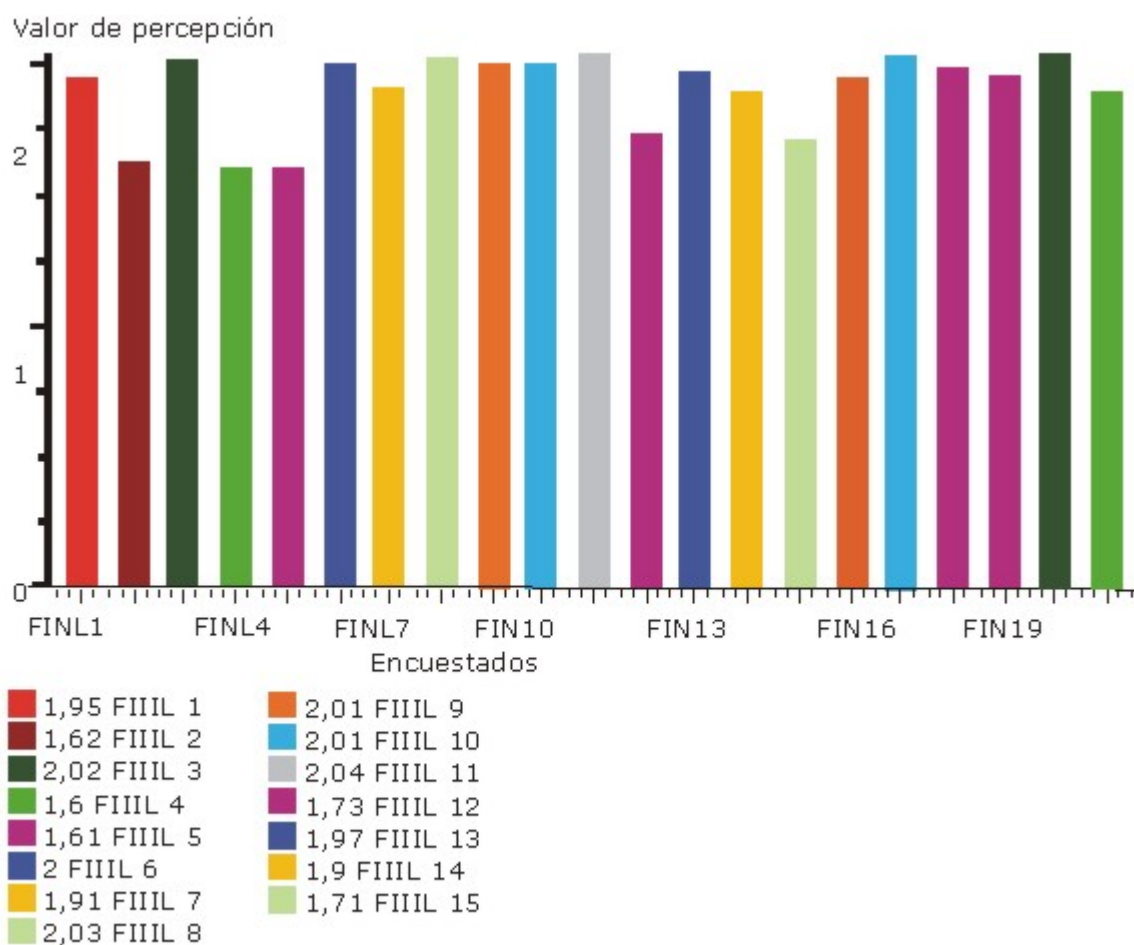
El procesamiento de los datos recopilados a través de las encuestas de percepción de riesgo así como el cálculo de indicadores de percepción, aportan valores del tipo del fragmento mostrado en el cuadro 2.<sup>22</sup>

En el cuadro 2 pueden apreciarse los valores de percepción individual por cada variable (PIX: ver intersección de columnas y filas), los de percepción global a nivel de cada variable (PGx: fila final), los de percepción global de cada sujeto (PGs: columna final derecha) y los de percepción global colectiva (PGc: ver celda extrema inferior derecha).

Como una opción de priorización de esfuerzos en los análisis, el código RISKPERCEP (Torres A. Manual de usuario de código RISKPERCEP. La Habana, Cuba, 2010) ilustra, a través de histogramas como el mostrado en la figura 2, la percepción del riesgo por individuo.

**Cuadro 2.** Fragmento de la evaluación de las variables de percepción de riesgo para operarios de la UEB diagnosticadores

Encuestado	Variable de percepción													
	FAMI	COMP	INCE	VOLU	INVO	CONT	DEMS	DEME	.	CLIM	INST	VINC	DEMA	PG <sub>S</sub>
1	2,0	1,5	1,00	1,86	2,67	1,83	3,00	3,00	.	2,03	2,00	2,00	2,00	1,99
..	..	..	..	..	..	..	..	.	.	..	..	.	..	..
15	1,67	1,3	1,00	2,14	2,13	1,67	3,00	3,00	.	2,03	2,00	1,00	1,00	1,74
..	..	..	..	..	..	..	..	.	.	..	..	.	..	..
PG <sub>x</sub>	PG1 2,20	PG2 1,30	PG3 2,20	PG4 2,00	PG5 1,80	PG6 2,30	PG7 2,60	PG8 2,40	.	PG20 1,50	PG21 2,70	PG22 1,50	PG23 1,30	PG <sub>G</sub> 1,90



**Fig. 2.** Histograma de niveles de percepción por encuestado.



Otra salida importante en los análisis de percepción son las líneas quebradas o perfiles de percepción de riesgo tal como se muestra en la figura 3. En este caso se trata del perfil de percepción de riesgo, obtenido con el programa RISKPERCEP (Torres A. Manual de usuario de código RISKPERCEP. La Habana, Cuba, 2010), para los operarios encuestados de la UEB de referencia.

En el eje horizontal figuran las 23 variables de percepción estudiadas (los códigos de las variables corresponden a los declarados en el cuadro 1), mientras que en el vertical se muestra la escala de valores de percepción: el 1 representa la subestimación del riesgo, el 3 una sobrestimación del riesgo y el 2 la adecuada percepción.

Aunque un estudio similar por sus detalles pudiera realizarse para los dos sectores restantes en la investigación, se ha preferido mostrar solo los resultados más importantes.

Para el banco de sangre<sup>20</sup> se obtuvo el perfil de riesgos mostrado en la figura 4, en la que se observa que en el eje de las abscisas se ha obviado la variable de reversibilidad (REVE) dados los resultados contradictorios obtenidos en la encuesta, lo que reflejó la incomprensión del personal entrevistado respecto a la pregunta relacionada con dicha variable.



**Fig. 3.** Perfil de percepción de acuerdo con las variables investigadas para el grupo de operarios evaluados en la empresa de productos biológicos.

El análisis de percepción de riesgo entre el personal dedicado a la vigilancia y lucha antivectorial se muestra en la figura 5,<sup>21</sup> en la que se eliminó la variable GENE pues no existen evidencias claras de los efectos sobre futuras generaciones de los peligros laborales a los que se exponen estos trabajadores.



Fig. 4. Perfil de percepción de acuerdo con las variables investigadas para el grupo de trabajadores del banco de sangre.

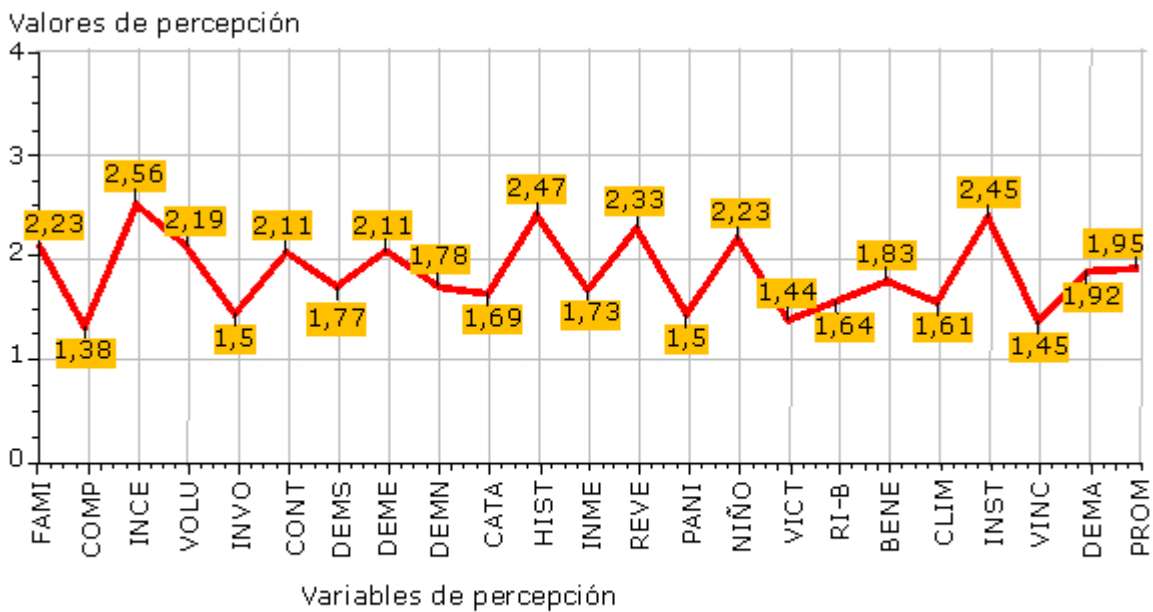


Fig. 5. Perfil de percepción de acuerdo con las variables investigadas para el grupo de trabajadores de las brigadas de vigilancia y lucha antivectorial.

## DISCUSIÓN

El análisis global de los resultados (cuadro 2), muestra una baja percepción global del riesgo laboral entre los operarios ( $PG_G = 1,90$ ) de la UEB estudiada en la empresa de productos biológicos, ya que no se alcanza el valor 2. Por otra parte, entre los operarios encuestados (Fig. 2), hay cinco con muy baja percepción del riesgo ( $< 1,8$ ).

De manera general, entre los técnicos de nivel medio y universitarios existe mayor percepción del riesgo que entre los obreros, lo que se debe a su mayor preparación y participación en las decisiones de la entidad donde se comparten y concilian temas de seguridad, a la vez que, en muchos casos, sus cargos exigen deberes más claros para con la seguridad laboral (por ejemplo, realización de auditorías a puestos de trabajo, control de capacitación, etc.).

Entre las variables de percepción, las que mayor índice de sobrestimación del riesgo alcanzan (PGx) son, las de familiaridad (PG1), incertidumbre (PG3), controlabilidad (PG6), sexo-edad (PG7, PG8), historia pasada de accidentes (PG11) y confianza en la institución (PG20). En el caso de la última variable, se advierte una sensible sobrestimación del riesgo partiendo de que los obreros y operarios, de manera general, no consideran que estén protegidos contra todos los peligros generados en el puesto. Por igual razón, la incertidumbre del conocimiento sobre los riesgos es elevada. Un resultado consecuente con todo este análisis es que, muchos operarios consideran que no pueden mantener los riesgos bajo control. La composición por sexo y edad del colectivo favorece una sobrestimación del riesgo (edades superiores a 35 años y preponderancia del sexo femenino). El factor de experiencia laboral (baja) unida a una edad mayor de 35 años, se combinan para aportar una familiaridad caracterizada por la sobrestimación del riesgo. La ocurrencia de varios accidentes (historia pasada de accidentes) en el centro (como el atrapamiento de una falange de una trabajadora y varios casos de vahídos por aspiración de sustancias tóxicas) está en la memoria de muchos de los trabajadores actuales para los cuales se eleva consecuentemente la percepción del riesgo.

Por otra parte, hay aspectos que aportan una subestimación del riesgo. Entre ellos destacan, el insuficiente conocimiento sobre los riesgos (PG2), el desconocimiento del efecto de los riesgos sobre los niños (PG15) y sobre generaciones futuras (PG16), el balance de condiciones de seguridad en la instalación que aportan un clima de seguridad bajo (PG20), la elevada vinculación laboral del personal (PG22) y el estrés relacionado con la alta demanda psicológica en algunos momentos productivos (PG23).

El resultado mejor esperado para el perfil de percepción (Fig. 3) es una línea recta sobre el valor 2, sin embargo, obsérvese que entre los operarios no se alcanza un valor medio de percepción de riesgo superior a 2.

Al observar el perfil de percepción de riesgo laboral obtenido para los operarios encuestados, se aprecia que de las 23 variables investigadas, 13 no alcanzan el valor medio, lo que constituye un sumario de baja percepción de riesgo. Esta situación se representa a través de una línea quebrada que, en general, se mantiene por debajo de 2 (se registra un índice de subestimación del orden del 48 %). Tampoco la sobrestimación es aconsejable, lo que aparece expresado a través de las 10 variables que sobrepasan el valor de 2 (se estima un índice de sobrestimación del 34 %). Se ha mostrado también el valor medio global de percepción para el grupo objeto de análisis (ver PROM a la derecha de la figura 3).

En primera instancia se diagnosticó que, por la situación descrita respecto a la percepción de riesgos, resultaba necesario un estudio valorativo de las áreas peligrosas de la UEB. Dicho estudio se comenzó a través de visitas a los puestos de trabajo del área detectándose, de manera general, que hay insuficiencia en la cantidad de medios de protección individual (MPI) y algunos son inadecuados; no se exige el uso de estos y muchos trabajadores son negligentes en su empleo; no se realizan comprobaciones periódicas de conocimientos de seguridad; se cumple un seminario previo de seguridad pero no se dan instrucciones específicas del puesto; no se consultan temas de seguridad con los trabajadores, son insuficientes las auditorías

de seguridad y salud para fiscalizar las deficiencias detectadas; se detectaron movimientos repetitivos lo que origina afectaciones osteomusculares, alergias por exposición a tóxicos; algunos trabajadores manifiestan miedo a exponerse a ciertos tóxicos por haber sufrido episodios de vahídos; no existe personal de primeros auxilios y ni siquiera botiquín; no hay baño para higiene tras el trabajo y algunas áreas tienen deficiencias de diseño respecto a la seguridad laboral.

La observación de la figura 4, relativa al estudio realizado con el personal del banco de sangre, permite conocer que entre las variables de percepción, las que mayor índice de sobrestimación del riesgo (índice de sobrestimación del 29 %) alcanzan son las de involucración (INVO), sexo (DEMS), edad (DEME), historia pasada de accidentes (HIST) y confianza en la institución (INST). La primera se debe al nivel de temor que genera la participación directa en los riesgos al manipular los desechos; las del sexo y edad reflejan una composición mayoritariamente femenina y de edad superior a 35 años entre los encuestados; la historia pasada de accidentes refleja conocimientos sobre evidencias de daños, aunque no en el círculo cercano de trabajadores expuestos (ver identidad de las víctimas), y la de confianza en la institución muestra que los encuestados no se sienten completamente protegidos contra los peligros a los que se exponen.

Por otra parte, hay aspectos que aportan una subestimación del riesgo (índice de subestimación del orden del 33 %). Entre ellos destacan, el insuficiente conocimiento sobre los riesgos (COMP), su aparente controlabilidad (CONT), el poco conocimiento de víctimas reales (VICT) y el estrés relacionado con la alta demanda psicológica en algunos momentos (DEMA). En este caso el balance de la percepción vuelve a ser tendiente a la subestimación de los riesgos.

El análisis directo de los peligros por puesto de trabajo en el banco de sangre arrojó que el área de fregado, seguida de las áreas de plasmaféresis, producción, laboratorio físico químico y laboratorio clínico, así como los laboratorios de Inmunohematología y microbiología, son las áreas más peligrosas. En ellas pueden producirse heridas con objetos punzocortantes contaminados de diferentes virus (VIH, VHB o VHC, entre otros), diseminación de aerosoles, roturas de vidrios y salpicaduras por centrifugado y derrames de fluidos corporales contaminados, entre otros.

Según la figura 5, correspondiente al personal de las brigadas de vigilancia y lucha antivectorial, el mayor índice de sobrestimación del riesgo se alcanza por las variables de incertidumbre (INCE), historia pasada de accidentes (HIST) y confianza en la institución (INST). La primera se debe al desconocimiento sobre riesgos al realizar las actividades laborales, la historia pasada de accidentes refleja experiencias sobre evidencias de daños entre las personas investigadas, y la de confianza en la institución denota que los encuestados no se sienten completamente protegidos contra los peligros a los que se exponen. Además, hay aspectos que aportan una subestimación del riesgo. Entre ellos destacan, el insuficiente conocimiento sobre los riesgos (COMP), dado por la composición fluctuante del personal integrado esencialmente por amas de casa y personal movilizado que no recibe la suficiente preparación y la vinculación laboral (VINC) elevada, que refleja el matiz económico de la dependencia salarial. En este último caso vuelve a aparecer una tendencia más marcada a la subestimación de los riesgos (índice de sobrestimación del 29 % y de subestimación del 36 %).

El análisis de los peligros por puesto aportó que los trabajadores campañistas se exponen a diversas enfermedades como rabdovirus, durante las labores de zoonosis y saneamiento canino, dengue durante las entradas a zonas muy contaminadas de mosquitos o cuando actúan como cebo humano, otras afecciones como conjuntivitis, trastornos digestivos y enfermedad diarreica aguda al tener contacto con aguas

populosas, SIDA y hepatitis al reutilizar recipientes estomatológicos, intoxicación por uso de plaguicidas, quemaduras por uso de combustibles, heridas por uso inadecuado de piquetas y caídas de alturas al revisar tanques elevados. Esta apretada síntesis muestra la diversidad de problemas a los que se enfrenta el analista de riesgos en una labor de este tipo.

Los perfiles de percepción de riesgo obtenidos en todos los casos estudiados, aportan una información valiosa por que permiten descubrir claramente sobre qué variables y en qué dirección debe centrarse la formación para lograr los más certeros esfuerzos que beneficien adecuados niveles de percepción. Sobre la base de los estudios de percepción de riesgo realizados se podrán dictar cursos especializados dirigidos al personal de las áreas peligrosas, priorizando aquel identificado en los histogramas, e implementar técnicas y estrategias más adecuadas para la promoción de la prevención de riesgos laborales y el incremento de la cultura de la seguridad.<sup>24</sup>

A modo de conclusiones, se puede afirmar que, el documento corrobora la hipótesis sobre la factibilidad del empleo de un sistema informático de evaluación de percepción de riesgo de carácter flexible para facilitar la aplicación de estos estudios a múltiples escenarios. De esta forma, se cumple el objetivo general sobre el diseño de un sistema informático para evaluación de percepción de riesgo manejable y que demuestra su capacidad a través de aplicaciones a varios casos de estudio.

En todos los casos estudiados de percepción de riesgo laboral se observa un balance que tiende hacia la subestimación del riesgo, en este caso biológico, pudiéndose determinar que existen variables particulares, según el caso, que priman para inclinar la balanza en este sentido. Resulta un factor común en los escenarios analizados el insuficiente conocimiento sobre los riesgos a los que se expone el personal encuestado, el que constituye una variable determinante en la subestimación de los peligros.

Los estudios realizados permiten determinar sobre qué aspectos debe incidirse para regular la sobrestimación o subestimación del riesgo, los que son esenciales en el diseño de políticas adecuadas de capacitación y en la preparación de mensajes de prevención en el ámbito laboral.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Trevor K. What Went Wrong? Case Histories of Process Plant Disasters. Houston: Gulf Publishing; 1999.
2. Torres A, Perdomo M. Grupo de Análisis de Riesgo y Confiabilidad de Cuba: 20 años de experiencia en los servicios de análisis de seguridad, confiabilidad y mantenimiento [Internet]. Córdoba, 2009 [citado 20 May 2010]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/analisis-riesgo-confiabilidad-seguridad-mantenimiento/analisis-riesgo-confiabilidad-seguridad-mantenimiento.shtml>
3. Salomón J, Perdomo M, Torres A. Análisis de riesgo industrial, Barcelona: Universidad Gran Mariscal de Ayacucho. Venezuela. 2000.
4. Manuela Díaz G. Nadie trabaja para morir. Periódico Trabajadores. La columna del lunes (lunes 8 de febrero del 2010).

5. Boletín del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, Estadísticas de Seguridad Laboral año 2006, C. Habana, Cuba, MTSS, 2007.
6. Swain AD, Guttman HE. Handbook of human reliability analysis with emphasis on Nuclear Power Plant Application, USA: US-NRC, 1983. p. 3-36, 20-23, 20-28 to 20-30. NUREG-1278.
7. Perdomo M, Ferro R. Tratamiento de fallas dependientes y acciones humanas en los análisis de confiabilidad y riesgo de la industria convencional. Caracas: Centro de Altos Estudios Gerenciales, ISID; 1999.
8. Prades López A, Gonzáles Reyes F. La percepción social del riesgo: algo más que discrepancia Expertos-Público. Revista Nucleus. 1999, No. 26.
9. Torres A, Perdomo M. Seguridad ambiental, salud ocupacional y garantía de calidad. Retos de la industria moderna [Internet]. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba; 2008. [citado 25 May 2010]. Disponible en: <http://www.efn.uncor.edu/investigacion/reactor>
10. Menéndez Navarro A. El papel del conocimiento experto en la gestión y percepción de riesgos laborales. Departamento de Historia de las Ciencias, Universidad de Granada, España. Archivos Prevención Riesgos Laborales. 2003;6(4):158-64.
11. Meliá JL, Sesé A. La medida del clima de seguridad y salud laboral. Anales de Psicología, Universidad de Valencia. 1999;15(2):269-89.
12. Menéndez Navarro A. Alice-A fight for live (1982) y la percepción pública de los riesgos laborales del amianto. Rev Med Cine. 2007;3(2):49-56.
13. Ministerio del Trabajo y Seguridad Social (MTSS). Resolución No. 31-2002. La Habana, Cuba. [citado 7 Feb 2011]. Disponible en: <http://www.mtss.cu/legislaleyes2.php>
14. Portell Vidal M. Riesgo percibido, un procedimiento de evaluación. Normas de Trabajos Peligrosos. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2007.
15. Unidad de Investigación de Psicometría, Psicología de la Seguridad, Batería Factores psicosociales de salud laboral [Internet]. Valencia, 2003. [citado 20 May 2010]. Disponible en: <http://www.uv.es/~meliajl/Psicomet.htm>
16. Camacaro P, Ferrigno J. Factores de riesgo laboral psicosociales [Internet]. Caracas: Universidad Central; 2000. [citado 20 May 2010]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos16/riesgo-psicosocial/riesgo-psicosocial.shtml>
17. Benavides FG, Gimeno D, Benach J, Martínez, JM, Jarque S, Berra A, Devesa, J. Descripción de los factores de riesgo psicosocial de cuatro empresas. Gaceta Sanitaria. (Barcelona). 2002;16(3):222-9.
18. QUIMEFA. Informe técnico de análisis de percepción de riesgo en unidad empresarial de base de diagnosticadores de la Empresa de Productos Biológicos «Carlos J. Finlay». La Habana: QUIMEFA; 2011.
19. Briones G. Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior; 1996. p. 59-60.

20. Núñez Valdivie Y. Aplicación de técnicas de análisis de riesgo para optimización del manejo de desechos biológicos [tesis]. Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas, La Habana, 2011.
21. Aranzola Acea, AM. Identificación de los principales componentes para el diseño de un Programa de seguridad biológica en la campaña de vigilancia y lucha antivectorial [tesis]. Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Cuba, 2011.
22. Carbonell AT, Torres A. Evaluación de percepción de riesgo ocupacional. Revista Ingeniería Mecánica [Internet] 2010 [citado 7 Feb 2011]; 13(3): 18-25. Disponible: [http://www.cujae.edu.cu/ediciones/Revistas/Mecanica/Vol-13/3-2010/03\\_2010\\_03\\_18\\_25.pdf](http://www.cujae.edu.cu/ediciones/Revistas/Mecanica/Vol-13/3-2010/03_2010_03_18_25.pdf)
23. Carbonell Siam AT. Diseño de metodología de evaluación de percepción de riesgo ocupacional. Aplicación a la planta de inyectables del Laboratorio Julio Trigo [tesis]. Facultad de Ingeniería Industrial. CUJAE, La Habana, 2009.
24. OIEA Organismo Internacional de Energía Atómica. Cultura de la Seguridad, INSAG-4. Viena: Colección Seguridad del OIEA. 1991.
25. Perdomo M, Ferro R. Tratamiento de fallas dependientes y acciones humanas en los análisis de confiabilidad y riesgo de la industria convencional, Caracas: Centro de Altos Estudios Gerenciales, ISID; 1999.

Recibido: 4 de marzo de 2013.

Aprobado: 6 de mayo de 2013.

*Ana Teresa Carbonell Siam.* Grupo Empresarial Farmacéutico. Ministerio de la Industria Básica. Calle 18, No 4310, Playa, La Habana, Cuba. Correo electrónico: [anita@oc.quimefa.cu](mailto:anita@oc.quimefa.cu)