

Artículo original

Riesgos laborales en personal que labora en anestesia en tres hospitales de La Habana

Occupational risks for anesthesia workers in three Havana hospitals

María de Lourdes Marrero Santos^{1,2*}  <https://orcid.org/0000-0001-8787-3725>Rita María González Chamorro^{1,2}  <https://orcid.org/0000-0002-8257-3851>Tania Amelia Martínez Mayo^{2,3}  <https://orcid.org/0009-0005-3178-632X>Jennys García Somoza^{2,4}  <https://orcid.org/0000-0002-4826-3534>Katia Velázquez González^{2,3}  <https://orcid.org/0000-0001-7558-992X>Juan Carlos Muñiz Viguera^{2,3}  <https://orcid.org/0000-0002-6973-6492>Heliodora Díaz Padrón^{1,2}  <https://orcid.org/0000-0003-3622-8165>Lerán Ronni Fernández Serrano^{1,2}  <https://orcid.org/0000-0003-3035-2616>Wilmer Sáez Larrondo^{1,2}  <https://orcid.org/0000-0003-0073-1172>Damian Valdés Santiago⁵  <https://orcid.org/0000-0001-9138-9792>¹Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores. La Habana, Cuba.²Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba³Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras.” La Habana, Cuba.⁴Hospital Clínico Quirúrgico “Julio Trigo López.” La Habana, Cuba.⁵Universidad de La Habana, Facultad de Matemática y Computación. La Habana Cuba.*Autor para la correspondencia: edmundo@infomed.sld.cu**RESUMEN****Introducción:** El personal que labora en anestesia y reanimación se encuentra expuesto a múltiples factores de riesgo que pueden influir en su salud, repercutiendo en el plano personal, familiar y social.**Objetivo:** Determinar los factores de riesgo del ambiente laboral de este personal que labora en anestesia y reanimación.**Métodos:** Estudio transversal descriptivo con personal que labora en anestesia en tres hospitales de La Habana (n = 53). Para medir los riesgos psicosociales se aplicó la versión corta del Cuestionario de Evaluación de Riesgos Psicosociales en el Trabajo ISTAS-21 (*CoPsoQ-21*), para medir los riesgos del ambiente físico: microclima y ventilación la estación microclimática Texto 480 y para el ruido se utilizó unEsta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Sonómetro Integrador de Precisión *Bruel & Kjaer*, Tipo 2250 *Light* y un Micrófono de Condensador de Campo Libre Omnidireccional *Bruel & Kjaer* tipo 4950, para el ambiente químico un método analítico por Espectrofotometría Ultravioleta -Visible, en ambos ambientes los resultados se analizaron aplicaron las normas cubanas vigentes.

Resultados: Las elevadas exigencias laborales, la relación trabajo familia y la percepción de la estima fueron los aspectos más desfavorables para la salud, los otros aspectos fueron favorables; no se obtuvieron concentraciones de cloro por encima de los valores límites admisibles reportados en las normas; el riesgo de sobrecarga y estrés térmico por calor o frio no está presente, el ambiente sonoro genera molestias en los trabajadores, los equipos de climatización constituyen fuente de ruido.

Conclusión: Se han determinado los riesgos del medio ambiente laboral en anestesia en tres hospitales en La Habana.

Palabras clave: riesgos laborales; personal de anestesia; medio ambiente en salones de operaciones; salud ocupacional

ABSTRACT

Introduction: The personnel working in anesthesia and resuscitation are exposed to multiple risk factors that can influence their health, impacting their personal, family, and social life.

Objective: To determine the risk factors of the work environment for this personnel working in anesthesia and resuscitation.

Methods: Descriptive cross-sectional study with personnel working in anesthesia in three hospitals in Havana (n = 53). To measure psychosocial risks, the short version of the Psychosocial Risk Assessment Questionnaire at Work ISTAS-21 (CoPsoQ-21) was applied. To measure physical environment risks: microclimate and ventilation, the microclimatic station Texto 480 was used, and for noise, a Bruel & Kjaer Precision Integrating Sound Level Meter, Type 2250 Light, and a Bruel & Kjaer Omnidirectional Free-Field Condenser Microphone Type 4950 were used. For the chemical environment, an analytical method using Ultraviolet-Visible Spectrophotometry was employed in both environments. In both environments, the results were analyzed according to the current Cuban standards.

Results: High work demands, the work-family relationship, and the perception of esteem were the most unfavorable aspects for health; the other aspects were favorable; no chlorine concentrations above the admissible limit values reported in the standards were obtained; the risk of overload and thermal stress due to heat or cold is not present, the noise environment causes discomfort among workers, and the air conditioning systems are a source of noise.



Conclusion: The risks of the work environment in anesthesia have been determined in three hospitals in Havana.

Keywords: occupational risks; anesthesia workers; operating rooms environment; occupational health

Recibido: 25 de mayo de 2025

Aceptado: 8 de agosto de 2025

Editor a cargo: MSc. Belkis Lidia Fernández Lafargue.

Introducción

El personal que trabaja en Anestesia y Reanimación se encuentra expuesto a diversos factores de riesgo debido al medio ambiente en el cual labora por lo cual es considerado dentro de los trabajadores de la salud como de alto riesgo profesional.⁽¹⁾ Entre los más estudiados se encuentran los riesgos del medioambiente laboral físico (ruido, microclima y ventilación), químicos y psicosociales. El salón quirúrgico es un área donde se realizan procedimientos anestésicos-quirúrgicos, diagnósticos y terapéuticos, tanto electivos como de urgencias. Se caracteriza por prácticas complejas e interdisciplinarias. la prevención de riesgos laborales en el quirófano se basa en una línea de acción destinada a obtener condiciones eficientes, diseñadas para salvaguardar la seguridad y salud del personal sanitario que trabaja en esta área.

Dentro del ámbito sanitario el centro quirúrgico es uno de los entornos de trabajo más complejos, ya que abarca multitud de tareas, actividades y procesos muy diversos. Como resultado de esta complejidad, el profesional que desarrolla su trabajo en este ambiente se expone a diferentes riesgos de forma directa o indirecta a lo largo de su vida profesional. Es un lugar destinado para realizar procedimientos invasivos de alto riesgo, que no pueden ni deben ser efectuados en otras instalaciones de una institución de salud. Por lo delicado de su trabajo, debe ser catalogada como una unidad funcional con estricto control sanitario para poder cumplir sus objetivos de forma adecuada, de manera tal que ofrezca al paciente y al personal las máximas garantías posibles.⁽²⁾

Riesgos físicos en el medio ambiente quirúrgico

El riesgo físico en este ambiente se evidencia en la contaminación acústica derivada de equipos de monitorización, electrocauterios y sistemas de refrigeración y la radiación ionizante emitida por equipos radiológicos, que promueven la formación de radicales libres, destrucción celular, cambios cromosómicos y



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

proliferación neoplásica.⁽³⁾ La clínica de la sordera profesional producida por exposición prolongada al ruido incluye un déficit de audición típicamente localizado alrededor de los 4.000 Hz, que suele ser progresivo y habitualmente bilateral y puede asociarse con acúfenos y tinnitus aunque se han descrito en traumatólogos sometidos a exposiciones prolongadas a ruido en quirófano, producidas por exposición profesional refiriendo que la fuente con mayor emisión de ruido dentro del área quirúrgica es el sistema de aspiración.⁽⁴⁾

Dentro de las unidades quirúrgicas existen muchas fuentes que generan ruido; entre las más frecuentes podemos destacar las siguientes: música, bombas de infusión, monitores, máquinas de anestesia, máquinas de succión, perforadores, aspiradores de olores, sistema de aire acondicionado, alarmas, bisturís eléctricos, martillo traumatología, taladro traumatología, sierra circular, instrumental quirúrgico -bandejas, bisturís, tijeras. En lo que se refiere al ruido producido por los equipos, el más significativo es aquel generado al encender de ciertas alarmas (60 a 85 dB), durante la operación normal, de ventiladores (60 a 65 dB), sistema de aspiración en vacío (50 a 60 dB) seguido por el “beep” de los monitores cardíacos (50 a 55 dB). Además, la caída o choques con equipos o instrumental quirúrgico pueden llegar a alcanzar los 90 dB.⁽⁵⁾ Aun conociendo que el ruido es capaz de producir patología auditiva y extraauditiva, es claro que un exceso de ruido no es deseable cuando se precisa de un ambiente de trabajo que exige concentración para tomar decisiones rápidas y que éste dificulta la comunicación entre los profesionales que intervienen en un acto quirúrgico y con el paciente.⁽⁶⁾

Dentro de la concepción de protección laboral de la Organización Mundial de la Salud (OMS) se establece que los niveles de ruido en el quirófano por encima de 40 dB (decibelios), representa un riesgo potencial no solo a la salud auditiva de quien labora en el mismo sino además atañe cambios conductuales, del ciclo circadiano, psicológicos, laborales e incide a su vez en cambios de la memoria y el aprendizaje. En nuestro país según la NC 871:2011 encargada de establecer los requisitos higiénicos sanitarios en el ambiente laboral en cuanto a los aspectos generales de la evaluación del ruido como factor de riesgo y de la protección del trabajador expuesto al mismo tomando en cuenta tanto criterios de evaluación básicos para determinar los niveles de exposición al riesgo como los valores máximos admisibles que se deben aceptar para las diferentes actividades laborales según el criterio de evaluación del riesgo, establece en el acápite referativo a trabajo creador, cumplimentando requisitos relativos a la recepción y el procesamiento de la información, tal como impartir clases, actividades médicas; actividades científicas; diseño un valor máximo admisible de 55 dB(A).⁽⁷⁾

El microclima y la ventilación dentro de salones de anestesia y reanimación

Los factores que más influyen en el confort ambiental son la temperatura, la humedad y la ventilación. Las guías del NICE refieren que la temperatura del quirófano debe ser al menos de 21 °C mientras el paciente



está expuesto, mantener la temperatura entre 20 y 25 °C.⁽⁸⁾ La ventilación de los quirófanos debe filtrar el aire a un mínimo de 20 recambios de aire/hora, de los cuales al menos cuatro debe realizarse con aire fresco. Si los recursos los permiten este aire debe ser filtrado con *High Efficiency Particle Arresting (HEPA)* pues se ha demostrado que es altamente eficaz para reducir la cantidad de bacterias en el aire.⁽⁹⁾

La contaminación por sustancias químicas en las salas quirúrgicas es producto del inadecuado sistema de ventilación utilizado y la ausencia de un sistema eficaz de evacuación de gases. Para lograr una óptima calidad del aire del ambiente laboral en los salones quirúrgicos, es necesario garantizar un sistema efectivo de evacuación de los gases anestésicos residuales en el mismo foco de emisión, así como un sistema de ventilación con renovaciones o tratamiento del aire, que funcione como un primer eslabón en la lucha contra la contaminación.

Ambiente químico en los salones quirúrgicos

Es considerada el área de mayor latencia, en cuanto a riesgos químicos se refiere, ya que para realizar las funciones propias del trabajo a desempeñar y lograr la higiene adecuada se manipulan productos compuestos de sustancias químicas de diferente naturaleza y estados de agregación que bajo ciertas condiciones pudieran ser potencialmente peligrosas al ser inhaladas o absorbidas por el personal expuesto, provocando efectos biológicos adversos en el trabajador, dependiendo su magnitud fundamentalmente, de la concentración, de la toxicidad, de los procedimientos utilizados, el tiempo de exposición, la susceptibilidad del trabajador, y la práctica de protección adoptada por el personal.

La contaminación química del quirófano por residuos de anestésicos halogenados se favorece por situaciones tales como la inducción inhalatoria, mascarilla laríngea mal posicionada, relleno de vaporizador sin el equipo correcto, cánula endotraqueal sin globo, fuga del circuito de baja presión, flujo de gas fresco elevado, fallo en el sistema de ventilación de quirófano, falta de sistema de eliminación de la máquina de anestesia, así como la cercanía a la zona de ventilación del paciente recién extubado; escenarios comunes a los que se expone crónicamente el anestesiólogo, que implican consecuencias fisiológicas adversas como la disminución en los niveles de inmunoglobulinas, hiperprolactinemia, anomalías cromosómicas, cefalea, depresión, pérdida de apetito y alteraciones neuroconductuales.⁽¹⁰⁾

En el aire de un quirófano pueden llegar a aislarse un sin número de contaminantes químicos diferentes provenientes de los agentes anestésicos inhalatorios (AAI), de los agentes desinfectantes y esterilizantes, de los humos quirúrgicos procedentes de la utilización de instrumentos electroquirúrgicos, materiales utilizados en la práctica médica, como el látex y el metacrilato de metilo y de la propia contaminación humana.⁽¹¹⁾ En el caso de los AAI, son considerados sustancias volátiles empleadas en algunos procedimientos quirúrgicos



tanto en humanos como en animales para aumentar el umbral de sensibilidad al dolor y eliminar el estado de vigilia. Son generados al aire de los quirófanos, ya sea por la salida del circuito durante la administración de la anestesia del paciente o por la exhalación de los pacientes mientras se recuperan de la anestesia. Los más empleados en la actualidad son el protóxido de nitrógeno, el sevoflurano y desflurano y en una menor proporción el enflurano, isoflurano y el halotano.⁽¹²⁾ Todos estos gases anestésicos, a excepción del protóxido de nitrógeno, que es un gas, son líquidos que se aplican por vaporización. Las cantidades y mezclas de cada paciente, dependen de la patología y naturaleza de cada uno de ellos, características del paciente, del tipo de anestesia que se quiera obtener y de los hábitos de cada anestesista.⁽¹³⁾

Otros de los productos manipulados en los salones quirúrgicos que bajo ciertas condiciones pueden convertirse en contaminantes químicos del ambiente laboral son los desinfectantes y esterilizantes. Dentro de los desinfectantes más utilizados se encuentran: el formaldehído, el hipoclorito, los amonios cuaternarios, el glutaraldehído, aminos terciarios, entre otros. Los esterilizantes de mayor uso son: el formaldehído, el óxido de etileno, el ácido peracético y el glutaraldehído. La exposición no controlada a estos agentes químicos, pueden ocasionar daños agudos o crónicos en la salud del personal, debido a la composición química de estas sustancias y la forma de penetración en el organismo. Entre los efectos más estimados se encuentran, las alteraciones en el tracto respiratorio (irritación, catarro, obstrucción nasal, congestión, neumonitis, asma ocupacional y tos). Se han descrito también dermatitis por contacto e irritación de la piel y conjuntivitis.⁽¹⁴⁾ El látex es un material que se encuentra presente en multitud de productos utilizados en los quirófanos, como guantes, catéteres, drenajes, sondas, balones respiratorios, etc. No es necesario que haya un contacto directo con el producto médico que contiene látex para producir la sensibilización, ya que las proteínas alergénicas se pueden encontrar en el lubricante utilizado. Dentro de los efectos adversos se encuentra la dermatitis irritativa o de contacto, dermatitis por sensibilidad química, alergia al látex, causando, rinitis, conjuntivitis, urticaria, asma, anafilaxis e incluso muerte.⁽¹⁵⁾

Ambiente psicosocial en los salones quirúrgico

En el medio ambiente psicosocial, la conjunción de diversos factores como estrés, insatisfacción laboral, desempeño en ámbitos aislados y cerrados, extensas horas de labor y desequilibrio trabajo familia condicionan la posibilidad de exposición a factores de riesgo psicosocial laboral.

De naturaleza psicosocial como el estrés laboral pues los profesionales se vinculan a la alta responsabilidad en cuanto a la seguridad del paciente, vigilancia sostenida, manejo de pacientes críticos, decisiones de emergencias, enfrentamiento con la muerte sumado en general a calendarios inapropiados con exceso de horas de trabajo tanto diurnas como nocturnas e inadecuado descanso.⁽¹⁶⁾ Los factores organizacionales en la



generación de estrés laboral se vinculan a una estructura jerárquica rígida, inadecuadas relaciones con jefes de servicios y la falta de políticas favorables a la vida de familia del trabajador.⁽¹⁷⁾ Los factores ambientales están relacionados a infraestructura laboral inadecuada, protecciones inadecuadas y a un hábitat laboral intenso.⁽¹⁸⁾ La conjunción de estos factores puede propiciar la prevalencia de riesgos psicosociales laborales tales como el burnout, alteraciones del estado de ánimo, entre otras referidas en la literatura.⁽¹⁹⁾

En Cuba, la mayoría de los estudios en este personal han sido realizados en el Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (INSAT).^(20,21,22) pero a pesar de aportar información valiosa, el pequeño tamaño de las muestras no permite generalizar los resultados y ninguno de los mismos ha realizado una evaluación global de los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los anestesiólogos, incluyendo la exposición a agentes, físicos, químicos, ergonómicos y psicosociales. En la actualidad existe gran preocupación por este tema en el ámbito internacional.

El Plan Global de Acción sobre la Salud de los Trabajadores de la Organización Mundial de la Salud llama a todos los países a desarrollar programas nacionales de salud ocupacional para los trabajadores de la salud, los cuales se encuentran en un ambiente con múltiples factores de riesgos biológicos, químicos, físicos, ergonómicos y psicosociales.⁽²³⁾

No obstante, como se ha explicado anteriormente, el personal que labora en anestesia constituye un personal en el sector de la salud poco estudiado, las investigaciones se han centrado en el medio ambiente laboral, específicamente en la exposición a sustancias químicas por lo cual en la presente investigación se pretende abordar todos los factores de riesgo del ambiente laboral de este personal que labora en anestesia y reanimación.

Métodos

El diseño metodológico es un estudio descriptivo de corte transversal. La población la constituyeron todos los especialistas, residentes, técnicos y enfermeras de Anestesiología y Reanimación en tres hospitales de La Habana. La muestra estuvo constituida por 54 trabajadores que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: antigüedad laboral en el puesto por más de año, no estar cumpliendo sanción administrativa en la organización y la voluntariedad de participar en el estudio.

Variables sociodemográficas

Edad: Se realizará un análisis especial de esta variable con las del estudio. Se controlará en la muestra la representatividad de las diversas etapas del desarrollo: adulto joven (≥ 20 ; < 40) maduro (≥ 40 ; < 60) y



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

mayor (≥ 60).

Sexo: Se realizará un análisis especial de esta variable con las del estudio. Se controlará en la muestra la representatividad de ambos sexos con muestras homogéneas. antigüedad en la ocupación que desempeña.

Nivel escolar: oficio, medio, técnico medio, bachiller, universitario.

Ocupación o cargo: obrero, oficio, técnico, profesional, directivo.

Relación de pareja: sin pareja, pareja estable, pareja no estable.

Horas laboradas semanalmente: cirugía electiva y cirugía de urgencia, consulta, docencia.

Años de antigüedad laboral, años de antigüedad en el puesto actual, centro de trabajo, grado de especialidad en Anestesiología.

Variables de riesgos laborales del medio ambiente

Daños laborales: expresión del efecto disfuncional de las condiciones de trabajo a nivel individual, se reconocen como efectos negativos del trabajo, síntomas iniciales de deficiencia de la salud o los denominados también perfiles prepatológicos por no ser identificados en su mayoría como una franca patología, con entidad nosológica, pero sí constituir un conjunto de síntomas y signos con etiología común de origen laboral, los cuales a su vez son riesgos de tipo psicosocial de otras alteraciones de la salud, por ejemplo, los trastornos cardiovasculares o de otras alteraciones de la salud mental como la depresión y los trastornos de ansiedad. Objeto del estudio en esta dirección son la fatiga, desgaste psíquico por el trabajo o el síndrome de *burnout*; el estrés, el síndrome de sobredemanda, el estrés postraumático, hastío psíquico, adicción al trabajo. Algunos de estos riesgos son también reconocidos como riesgos psicosociales emergentes pues surgen de la dinámica disfuncional entre la persona que trabaja y las condiciones en que realiza su trabajo. Para los objetivos de este estudio se abordará el estrés.

Peligro: condición de trabajo que tiene un potencial impacto negativo en la salud y el bienestar de la persona, es decir, que tiene probabilidad de provocar un daño, relacionado con las diversas condiciones ambientales. Se reconocen como situaciones o condiciones de trabajo que constituyen fuentes de conflictos en el área laboral y/o fuentes de tensión molesta, irritante o desagradable, insatisfacción y malestar.

Riesgos laborales: todo aquel aspecto relacionado con el trabajo que tiene la potencialidad de causar un daño.

Ambiente físico de trabajo: incluye la exposición a condiciones de ruido, vibración, iluminación, uso del color y microclima. Para este estudio se excluyen las radiaciones. Sus efectos pueden ser peligrosos o protectores y están mediatizados, salvo en ocasiones extremas, por los estados subjetivos del trabajador. Se explora mediante la observación directa, referencias subjetivas individuales en entrevistas, mediciones objetivas en trabajo de campo de niveles de ruido, vibración e iluminación y uso del color, así como



evaluaciones objetivas y subjetivas del microclima, temperatura, velocidad y humedad del aire.

Ambiente ergonómico de trabajo: exigencias dadas por la conformación espacial y temporal del puesto de trabajo, las características derivadas de las exigencias de la tarea en cuanto a ritmo de trabajo, procedimientos y acciones motoras y mentales, (riesgos mecánicos, por la postura en el trabajo, sobrecargas y diseño de puestos de trabajo). Se explora mediante la observación directa y las referencias subjetivas individuales en entrevistas, revisiones documentales.

Ambiente psicosocial: se deriva de las interacciones entre el medio ambiente laboral, la tarea en sí y las condiciones de organización por una parte y por otra las capacidades del trabajador, sus necesidades, cultura y situación personal fuera del trabajo, todo lo cual a través de percepciones y experiencias pueden influir en la salud, en el rendimiento y en la satisfacción con el trabajo. Se refieren a condiciones sociales (macro y microsociales) y de la subjetividad presentes en una actividad concreta las que, dadas determinadas particularidades que le son propias, o por su relación con las restantes condiciones que componen la situación en que actúan, aumentan la probabilidad de lesión a la salud del trabajador o grupo de trabajadores directa o indirectamente vinculados en la ejecución de la actividad laboral.

Ambiente químico de trabajo: relacionados con el ambiente de trabajo (expuestos a polvos, vapores, líquidos, disolventes, gases). La contaminación del ambiente del quirófano juega un papel preponderante en la transmisión de microorganismos. El hipoclorito de sodio es un desinfectante ampliamente utilizado en quirófanos para garantizar un ambiente libre de microorganismos patógenos, se emplea en la limpieza de pisos y superficies después de cada cirugía. Esta sustancia puede generar vapores irritantes que afectan el sistema respiratorio, la piel y los ojos. En contacto con la piel y los ojos produce quemaduras y dolor, así como visión borrosa, lagrimeo, enrojecimiento y posibles lesiones de córnea. El cloro también puede llegar hasta los bronquios y bronquiolos, aunque a causa de su moderada solubilidad en agua afectará a los alvéolos sólo si se encuentra en altas concentraciones. La moderada irritación bronquial sigue con el desarrollo de un edema pulmonar tóxico a causa del incremento del daño alveolar. En dependencia de su concentración en el aire puede actuar como un potente oxidante, en el intervalo del pH fisiológico, se convierte en ácido hipocloroso (por reacción con el agua presente en los tejidos humanos), esta sustancia es considerada una sustancia citotóxica. La zona a la que se extienden las células dañadas depende de la concentración de gas, el tiempo de exposición, el contenido en agua de los tejidos afectados y el estado de salud de la persona expuesta. Debido a la toxicidad en el manejo del hipoclorito de sodio, la exposición a esta sustancia en entornos quirúrgicos puede representar riesgos significativos para la salud de los trabajadores expuestos. Para minimizar estos riesgos, es fundamental seguir los protocolos de seguridad, como: garantizar una ventilación adecuada, el uso de equipos de protección personal y monitoreo de la



calidad del aire donde se manipula esta sustancia.

Instrumentos y equipamiento

Para la medición del ambiente psicosocial laboral:

El cuestionario de riesgos psicosociales *CoPsoQ-ISTAS 21*, que es una herramienta para la evaluación y prevención de los riesgos psicosociales en el trabajo. Es la adaptación para el idioma español del Cuestionario psicosocial de Copenhague (*CoPsoQ*). Es un instrumento de evaluación orientado a la prevención que identifica los riesgos psicosociales y los resultados de la aplicación deben ser considerados como oportunidades para la identificación de aspectos a mejorar de la organización del trabajo.

En Cuba si bien no existen publicaciones con respecto a su adaptación y empleo, existen experiencias de estudios realizados con estudiantes de pregrado de la licenciatura en Psicología, donde como parte del ejercicio de práctica preprofesional y de la asignatura Psicología de la Salud Laboral se ha empleado este instrumento en pequeñas muestras con resultados buenos en cuanto a comprensión y adaptabilidad a nuestro contexto.

El método evalúa seis dimensiones de factores de riesgo para la salud de naturaleza psicosocial en el trabajo que forman parte del constructo que incluyen las siguientes subdimensiones:

- ✓ Exigencias psicológicas: son las exigencias para la no involucración en la situación emocional derivada de las relaciones interpersonales que implica el trabajo, especialmente en ocupaciones de atención a las personas en las que se pretende inducir cambios en y que pueden comportar la transferencia de sentimientos y emociones. Incluyen: exigencias cuantitativas, ritmo de trabajo, exigencias emocionales y exigencia de esconder emociones.
- ✓ Trabajo activo y posibilidades de desarrollo: es la relación que el trabajo tiene con otros valores distintos de tener un empleo y obtener ingresos, tales como la utilidad, la importancia o el valor social o el aprendizaje que implica. Margen de decisión que tiene la persona que realiza el trabajo en el día a día de su actividad, en concreto, en relación a las tareas a realizar y cómo realizarlas. Incluye: influencia, posibilidades de desarrollo y sentido del trabajo.
- ✓ Inseguridad: es la preocupación por el futuro en relación a los cambios no deseados de condiciones de trabajo fundamentales. Incluye: inseguridad sobre el empleo y sobre las condiciones de trabajo.
- ✓ Apoyo social y calidad de liderazgo: es recibir la ayuda necesaria y cuando se necesita por parte de los superiores y compañeros para realizar bien el trabajo. Incluye: apoyo social de los compañeros y de superiores, calidad de liderazgo, sentimiento de grupo, previsibilidad, claridad y conflicto de rol.
- ✓ Doble presencia: son las exigencias sincrónicas, simultáneas del ámbito laboral y del ámbito doméstico



familiar. Incluye: conflicto trabajo-familia.

- ✓ Estima: es la valoración, respeto y trato justo por parte de la dirección en el trabajo. Incluye: reconocimiento, confianza vertical que es la seguridad que tiene el trabajador de que la dirección y el resto de los trabajadores actuaran de manera adecuada o competente y el nivel en que éstos puedan expresar su opinión.

La calificación se realizó de acuerdo a la puntuación obtenida usando escala de colores según el grado de riesgo psicosocial: Verde: nivel de exposición psicosocial más favorable para la salud, Amarillo: nivel de exposición psicosocial intermedio, Rojo: nivel de exposición psicosocial más desfavorable para la salud

Para la evaluación del ambiente físico del trabajo

- ✓ Microclima y Ventilación: Se evaluó temperatura y humedad. Para ello fue utilizada la estación microclimática Texto 480.
- ✓ Ruido: Se utilizó un sonómetro Sonómetro Integrador de Precisión *Bruel & Kjaer*, Tipo 2250 Light con Rango de Medición desde 25 hasta 145 decibeles; Micrófono de Condensador de Campo Libre Omnidireccional *Bruel & Kjaer* tipo 4950 de media pulgada y una respuesta de frecuencia desde 10 hasta 20 KHz. Se analizó en bandas de octavas, mediante el criterio de evaluación de nivel sonoro equivalente continuo (*Leq*, por sus siglas en inglés)

Para la evaluación del ambiente químico del trabajo:

Para la toma de muestras se utilizaron bombas de aspiración portátiles *Sava Kendra Calcutta (SKC)*, capaces de mantener un funcionamiento estable y continuo durante todo el tiempo de muestreo, las cuales fueron calibradas, con un sistema representativo de la toma de muestra real, a un caudal menor de 0,5 l/min, utilizando un calibrador de burbujas (primera generación). Se midieron los caudales antes y después de la toma de muestras, manteniéndose constante en el intervalo de $\pm 5\%$ en todos los casos. Como colector del contaminante se utilizaron dos frascos absorbentes de vidrio conectados en serie rellenos de solución de absorción de naranja de metilo en medio ácido, acoplados a las bombas anteriormente descritas.

Las determinaciones de las concentraciones de cloro en el aire del ambiente laboral se realizaron, empleando un método analítico por Espectrofotometría Ultravioleta -Visible, según lo establecido en la NC 19-01-52: 1986. Aire de la zona de trabajo. Determinación de cloro. Para el trabajo en el laboratorio de análisis se tuvieron en cuenta los requisitos registrados en la Norma Cubana *ISO/IEC 17025*.

Para evaluar la exposición a cloro se utilizó como valor de referencia el Límite Admisible de Exposición Laboral, expresado como Concentración Máxima Admisible (CMA), establecida en la Norma Cubana NC



872:2011, cuyo valor corresponde a 3 mg/m^3 . Se consultaron otros valores límites de exposición profesional para agentes químicos establecidos por normas internacionales como son: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España (INSHT), el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de los EEUU (NIOSH, por sus siglas en inglés) y la Conferencia Americana de Higienistas Industriales (ACGIH, por sus siglas en inglés), las que reportan como valor límite ambiental para monitoreo de corta duración (15 min) un valor de $1,5 \text{ mg/m}^3$. La norma establecida por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) establece un valor de 3 mg/m^3 .

A través de los Departamentos. de Recursos Humanos se recogieron los listados de especialistas, residentes, enfermeros y técnicos por cada hospital. Se seleccionaron los sujetos y se llenó la hoja de registro. Al mismo tiempo, se realizaron los estudios medioambientales en los distintos quirófanos de los hospitales seleccionados.

Para la evaluación del ambiente psicosocial y variables sociodemográficas: aplicación de cuestionarios y hoja de registro validada.

Para la evaluación del ambiente físico del trabajo:

✓ Microclima y Ventilación: Se realiza en un período de tiempo en el cual no se estaba ejecutando proceso quirúrgico alguno. El procedimiento seguido es de tipo observacional, acorde a los criterios establecidos en las normas cubanas NC 869:2011. Seguridad y Salud en el Trabajo. Ambientes térmicos calurosos. Estimación del estrés térmico en el trabajo basado en el Índice temperatura de globo y bulbo húmedo (WBGT, por sus siglas en inglés) y NC 1159:2016. Seguridad y Salud en el Trabajo. Ventilación en el ambiente laboral. Clasificación de los sistemas. Requisitos fundamentales para su diseño y evaluación; se utilizó una guía de chequeo que incluyó nueve variables.

➤ Ruido: Consistió en un análisis cuantitativo del comportamiento de los Niveles de Presión Sonora imperante en el ambiente laboral, utilizando el método de mediciones puntuales según se establece en la norma NC 1057 Ruido Métodos de Medición. Se definió el tipo de ruido presente en las áreas, las bandas que manifiestan niveles superiores a lo establecido, los puestos de trabajo y puntos de medición, el régimen de trabajo y tipo de puesto. Cabe destacar que, dadas las implicaciones sanitarias, las mediciones no se realizaron durante una operación, por lo que es posible que en condiciones reales de trabajo se generen mayores niveles de ruido.

Para la evaluación del ambiente químico del trabajo: se monitoreó el aire del ambiente laboral en los salones. El muestreo ambiental se realizó teniendo en cuenta la metodología establecida en la Norma Cubana NC 872:2011. Se tomaron muestras puntuales con una duración de 15 minutos cada una, ubicadas en varios



puntos dentro de los salones, cifra que permite caracterizar desde el punto de vista higiénico y con significación estadística el estado del aire de la zona de trabajo. El monitoreo fue realizado 30 minutos después de haber higienizado con solución de hipoclorito de sodio al 0.5 %, período en el cual se incorpora el personal médico para realizar su trabajo. Finalizado el muestreo, se retiraron las muestras y se colocaron junto a los blancos en cajas de transporte adecuadas, para evitar cualquier tipo de daño o pérdida de contenido y se enviaron al Laboratorio de Riesgos Químicos del Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (INSAT) para su posterior análisis.

Personal encuestador: Los instrumentos fueron aplicados por la autora principal de la investigación en un local con privacidad y confort, los horarios de aplicación fueron en dependencia del plan de trabajo del personal.

Sesgos de la investigación: Para controlar el sesgo de información se estandarizó la aplicación mediante el conocimiento de los criterios de inclusión y la consigna. Contraste entre información en formularios y bases de datos primarias con la información depositada en la base de datos general. Duplicación de datos en copias de seguridad. Triangulación de la información obtenida en cuestionarios, observaciones, mediciones, entrevistas y análisis de contenido.

Para el control del sesgo de medición se aplicaron instrumentos validados en la población trabajadora cubana y con amplio uso en investigaciones relacionadas con las temáticas estudiadas. La aplicación del ambiente físico y químico se realizó por personal altamente calificado del INSAT.

El procesamiento de la información se realizó mediante los *softwares* SPSS versión 21 y EPIDAT. Incluyó: frecuencias absolutas y relativas (%), medidas de tendencia central (media) y desviación típica y pruebas de asociación por el estadígrafo ji cuadrado. El nivel de significación estadística se estableció en un 95 % (error aceptable $\alpha \leq 0,05$).

Fueron considerados los principios expuestos en la declaración de Helsinki del año 2013 por lo cual se solicitó el consentimiento informado para participar en el estudio. El protocolo de investigación fue analizado y aprobado por el Comité de Ética de las Investigaciones en Salud del INSAT.

Resultados

Variables sociodemográficas y laborales

La mayor representación en la muestra de trabajadores estudiados fue en el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras (HHA) (31; 57,4 %) de la muestra total, en el Hospital Pediátrico Docente “Ángel Arturo Aballí.” (AA) con (10; 18,5 %) y en el Hospital Clínico Quirúrgico Docente “Julio Trigo López” (JT)



Esta obra está bajo una licencia: [Creative Commons 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

(13; 24,1 %). La media de la edad fue de 42 años con edades que oscilaron entre 24 y 67 años. La muestra estuvo constituida por 31 mujeres (56,4 %) y 18 hombres (32,7 %), hubo cinco participantes que no declararon el sexo. Con respecto al cargo que ocupan predominaron los residentes R1, especialistas y enfermeros anestesiistas con 17, 13 y 10 participantes, respectivamente. En cuanto a la antigüedad la media fue de 13 años, oscilando entre 1 y 52 años de experiencia, se encontraron 16 trabajadores con un año en la actividad, 28 con más de 10 años (51,8 %) y 4 con 25 años. La distribución de horas laborales por jornada diaria observó que laboran entre ocho y 24 horas con un promedio de 12, predominando los turnos de ocho horas (47,8 %) y 24 horas (23,9%).

Ambiente psicosocial en los tres hospitales estudiados

En cuanto a las exigencias psicológicas, los hospitales AA y JT muestran los mayores porcentajes de exposición más desfavorable para la salud, sobre todo al analizar que son los que cuentan con una población trabajadora más pequeña. En total en esta dimensión se observó un nivel de exposición psicosocial más desfavorable para la salud en 26 trabajadores (49 %) debido al alto ritmo de trabajo, las elevadas exigencias emocionales y la exigencia de esconder emociones para la no involucración en la situación emocional derivada de las relaciones interpersonales que implica el trabajo, especialmente en ocupaciones de atención a las personas y que pueden comportar la transferencia de sentimientos y emociones lo que esta incidiendo en la mayoría del personal.

Con respecto a la relación que el trabajo tiene con otros valores como la utilidad, la importancia o el valor social o el aprendizaje que implica existe coincidencia en los tres hospitales. El margen de decisión que tiene la persona que realiza el trabajo en el día a día de su actividad, en concreto, en relación a las tareas a realizar y cómo realizarlas y que incluye: influencia, posibilidades de desarrollo y sentido del trabajo predomina el nivel de exposición psicosocial más favorable para la salud en 32 trabajadores (60,4 %), en este resultado puede estar influyendo la antigüedad en la tarea (tabla 1).

Tabla 1. Factores de riesgo de naturaleza psicosocial en cuanto a exigencias laborales y trabajo activo

Dimensiones	Clasificación según color	Hospitales						Nivel de riesgo predominante
		AA		HHA		JT		
		n	%	n	%	n	%	
Exigencias laborales	Rojo	7	70,0	9	29,0	10	77,0	n = 26 (49 %) Desfavorable para la salud
	Amarillo	1	10,0	9	29,0	1	7,7	
	Verde	2	20,0	13	42,0	2	15,3	



	Total	10	100	31	100	13	100	
Trabajo activo y desarrollo de habilidades	Rojo	2	20,0	2	6,4	3	23,0	n = 32 (60,4 %) Favorable para la salud
	Amarillo	3	30,0	7	22,6	5	38,5	
	Verde	5	50,0	22	71,0	5	38,5	
	Total	10	100	31	100	13	100	

Fuente: Base de datos de la investigación.

En el caso de las dimensión inseguridad laboral existe un predominio del nivel desfavorable en el AA en relación con los demás, en este sentido prevalece con respecto a la preocupación por el futuro en relación a los cambios no deseados de condiciones de trabajo fundamentales que incluye la inseguridad sobre el empleo y las condiciones de trabajo. El nivel de exposición psicosocial más favorable para la salud fue predominante en general con 25 trabajadores (47,2 %).

En cuanto a la dimensión apoyo social, se observó un predominio del nivel intermedio en el AA y favorable para la salud en el resto, los criterios en cuanto a recibir la ayuda necesaria y cuando se necesita por parte de los superiores y compañeros para realizar bien el trabajo que incluye el apoyo social de todos, compañeros y superiores, calidad de liderazgo, el sentimiento de grupo, previsibilidad, claridad y conflicto de rol; este nivel de exposición psicosocial más favorable para la salud estuvo presente en 36 trabajadores para un 67,9 % (tabla 2).

Tabla 2. Factores de riesgo de naturaleza psicosocial en cuanto a inseguridad laboral y apoyo social

Dimensiones	Clasificación según color	Hospitales						Nivel de riesgo predominante
		AA		HHA		JT		
		n	%	n	%	n	%	
Inseguridad	Rojo	7	70,0	7	22,6	1	7,7	n = 25 (47,2 %) Favorable para la salud
	Amarillo	1	10,0	9	29,0	4	30,8	
	Verde	2	20,0	15	48,4	8	61,5	
	Total	10	100	31	100	13	100	
Apoyo social y calidad de liderazgo	Rojo	1	10,0	1	3,2	4	30,8	n = 36 (67,9 %) Favorable para la salud
	Amarillo	5	50,0	7	22,6	0	0,0	
	Verde	4	40,0	23	74,2	9	69,2	
	Total	10	100	31	100	13	100	

Fuente: Base de datos de la investigación.



Con relación a las exigencias simultáneas del ámbito laboral y del ámbito doméstico familiar que incluye el conflicto trabajo-familia (dimensión doble presencia), existe igualdad en los tres hospitales), con respecto al predominio del nivel de exposición psicosocial más desfavorable para la salud en 32 trabajadores (60,4 %), resultado que puede estar determinado por el número mayor de mujeres que incluye esta muestra.

Coincidiendo con la dimensión anterior, en el caso de la estima prevalece en los tres hospitales la valoración acerca del reconocimiento, la confianza vertical que es la seguridad que tiene el trabajador de que la dirección y el resto de los trabajadores actuaran de manera adecuada o competente y el nivel en que éstos puedan expresar su opinión un nivel de exposición psicosocial más desfavorable para la salud en 26 trabajadores para un 49% (tabla 3).

Tabla 3. Factores de riesgo de naturaleza psicosocial en cuanto a doble presencia y estima

Dimensiones	Clasificación según color	Hospitales						Nivel de riesgo predominante
		AA		HHA		JT		
		n	%	n	%	n	%	
Doble presencia	Rojo	5	50,0	19	61,3	8	61,5	n = 32 (60.4 %) Desfavorable para la salud
	Amarillo	3	30,0	2	6,6	4	30,8	
	Verde	2	20,0	10	32,1	1	7,7	
	Total	10	100	31	100	13	100	
Estima	Rojo	7	70,0	11	35,5	8	61,5	n =26 (49 %) Desfavorable para la salud
	Amarillo	2	20,0	9	29,0	2	15,4	
	Verde	1	10,0	11	35,5	3	23,1	
	Total	10	100	31	100	13	100	

Fuente: Base de datos de la investigación.

Con respecto a la valoración de un posible riesgo ergonómico en la tabla 4 se demuestra que el 74,06 % de la muestra no refieren estar expuestos. Las tareas con mayor frecuencia fueron la conjunción del movimiento repetitivo, la necesidad de levantar cargas y las posturas forzadas en cinco casos para un 9,24 % seguido de la movilización manual (4; 7,4 %).

Tabla 4. Frecuencia percepción de riesgos ergonómicos

Descripción del riesgo	Frecuencia	%
Levantar cargas y posturas forzadas	1	1,86



Levantar cargas, movilización manual y posturas forzadas	1	1,86
Movilización manual y posturas forzadas	1	1,86
Movilización manual	4	7,40
Posturas forzadas	1	1,86
Movimiento repetitivo, levantar cargas y posturas forzadas	5	9,24
Movimiento repetitivo	1	1,86
Ninguno	40	74,06
Total	54	100

Fuente: Base de datos de la investigación.

A continuación, se exponen los resultados de la medición del ambiente físico laboral que incluyó microclima y ventilación y ruido en salones de operaciones.

En la tabla 5 se resumen las variables que se han considerado del microclima y la ventilación en dos hospitales. Se aprecia que, desde el punto de vista térmico, en ambos espacios el sistema de ventilación existente garantiza, sin dificultades, niveles adecuados (temperatura seca, húmeda, radiante media y de Humedad relativa) para garantizar el confort térmico durante la realización de las tareas. Por lo cual el riesgo de sobrecarga térmica y de estrés térmico por calor o frío no está presente.

Sin embargo, en cuanto a la ventilación señalar que el uso de un sistema de ventilación climatizado con equipo Tipo SPLIT (Sistema de Presión Lateral Integrada), no es adecuado para este ambiente de trabajo pues, el intercambio de aire con el exterior se ve afectado. Lo requerido para espacios quirúrgicos es como mínimo 30 cambios de aire/hora, con este sistema no se logra. Comentar que los sistemas de ventilación deben ejercer un control sobre parámetros físicos (temperaturas y humedad), químicos y biológicos (contaminantes). El sistema instalado solo garantiza el primero de estos parámetros.

Tabla 5. Aspectos de medición del ambiente físico: microclima y ventilación

Variables consideradas	Unidades o espacios quirúrgicos		Condición de riesgo
	Hospital AA	Hospital HHA	
Clasificación del espacio de trabajo	ambientes confinados (locales con techo y paredes)	Ambientes confinados	No



Estructura constructiva	Buena (adecuada para la actividad que se realiza en su interior)	Buena	No
Hacinamiento de personas	Ausente	Ausente	No
Hacinamiento de equipos	Ausente	Ausente	No
Existencia de fuentes térmicas	No	No	No
Nivel de consumo metabólico estimado durante la ejecución de la tarea	Moderado	Moderado	Si
Vestimenta durante la ejecución de la tarea	Ropa de trabajo normalizada con aislamiento térmico necesario	Ropa de trabajo normalizada con aislamiento térmico necesario	No
Sistemas de ventilación imperante, según la fuente que suministra o el sumidero que extrae el aire en el puesto o zona de trabajo	Artificial	Artificial	No
Sistemas de ventilación imperante, según el tipo de contaminantes o de riesgo que controlan	Sistemas de climatización (Unitaria por un equipo tipo SPLIT)	Sistemas de climatización (Unitaria por un equipo tipo SPLIT)	Si

Fuente: Informes técnicos.

Con respecto a la exposición al ambiente sonoro la tabla 6 denota que, en el orden acústico, se pudo observar que las fuentes principales de ruido son los equipos de clima localizados (SPLIT) y las aspiradoras de fluidos, generando un ruido continuo; además, según alegan integrantes del personal quirúrgico, el manejo de los instrumentos quirúrgicos también genera ruido. Existen áreas de trabajo fijas-aleatorias, se estableció un punto de medición para cada salón, con régimen de trabajo variable.

Dado que la norma de ruido NC 871:2011 Requisitos de Ruido establece un máximo de 40 dba para salones de operaciones quirúrgicas y los resultados del análisis arrojaron que los niveles de presión sonora en diferentes frecuencias superan en un rango de entre 5 y 15 decibelios lo establecido en la norma vigente. El nivel sonoro equivalente continuo esta 19 db por encima en el AA y 15 en el HHA. Se pudo determinar que



existen riesgos en el orden psicosocial que repercute tanto en el personal como del procedimiento en el paciente.

Tabla 6. Valores de medición del ruido

	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Leq dB(A)
Salón AA	0	15	45	50	55	55	55	55	50	59
Salón HHA	20	25	40	45	50	50	50	50	45	55

Notas: Las cifras en negrita, superan lo establecido en la norma.

Leq- (siglas en inglés de nivel sonoro equivalente continuo).

Fuente: Informes técnicos.

Con respecto al medio ambiente químico cabe acotar que el umbral olfativo del cloro se estima a partir de 0.2 ml/m³ equivalente a 0,6 mg/m³. Durante la toma de muestra no se detectó por medio del olfato presencia de cloro en el ambiente laboral, hecho corroborado por los valores de concentración obtenidos.

En la tabla 7 se expresan los resultados obtenidos durante el monitoreo en el salón número 1 del hospital AA. Se midió una concentración media de 0,1038 mg/m³, como se puede observar no se obtuvieron valores de concentraciones por encima de la Concentración Máxima Admisible reportada en la Norma Cubana de referencia, ni en el resto de las normas internacionales consultadas en el estudio como bibliografía. La desviación estándar entre los valores de concentraciones halladas no mostró diferencias significativas para $p < 0,05$.

En el salón se utiliza como sistema de ventilación para la climatización un equipo tipo SPLIT, lo cual como ya mencionamos anteriormente, no es recomendado para salones quirúrgicos, debido razones relacionadas con la seguridad tanto del paciente, como del personal médico, el control de infecciones, así como los requisitos específicos de estos entornos, donde se trabaja con sustancias químicas, agentes patógenos, fluidos biológicos y otros. Estos sistemas SPLIT están diseñados para climatización general, donde garantizan el confort de temperatura en el área, pero recirculan el aire contaminado, lo que puede dispersar y acumular, en el caso de sustancias químicas, vapores, partículas o gases tóxicos por todo el ambiente laboral, generando exposiciones peligrosas para la salud del personal expuesto.

Tabla 7. Valores de concentraciones de cloro en aire en Salón Quirúrgico 1 Hospital AA

Identificación de la muestra	Concentraciones de cloro en aire (mg/m ³)	Límites admisibles de exposición laboral
Muestra No 1	0,16	CMA- 3 mg/m³



Muestra No 2	0,12	(NC: 872:2011) VLA-EC- 1,5 mg/m ³ (INSHT) C - 1,5mg/m ³ (NIOSH) C - 1,5mg/m ³ (ACGIH) C – 3 mg/m ³ (OSHA)	
Muestra No 3	0,11		
Muestra No 4	0,09		
Muestra No 5	0,09		
Muestra No 6	0,09		
Muestra No 7	0,09		
Muestra No 8	0,08		
Concentración media	0,1038		
		8	0,2615

CMA: Concentración máxima admisible

VLA-EC: Valor límite admisible de exposición de corta duración

C- *Ceiling*, valor utilizado como concentración límite admisible para muestras puntuales.

DS- Desviación estándar.

Fuente: Informe técnico.

En la tabla 8 se expresan los resultados obtenidos durante el monitoreo en el salón número 1 del hospital JT. Se obtuvo una concentración media de 0,1100 mg/m³, como se puede observar no se obtuvieron valores de concentraciones por encima de la Concentración Máxima Admisible reportada en la Norma Cubana de referencia, ni en el resto de las normas internacionales consultadas en el estudio como bibliografía. La desviación estándar entre los valores de concentraciones halladas no mostró diferencias significativas para $p < 0,05$.

En el salón se utiliza como sistema de ventilación para la climatización un equipo tipo SPLIT lo cual no es recomendado para salones quirúrgicos, como se explicó en el análisis de los resultados en el hospital AA.

Tabla 8. Valores de concentraciones de cloro en aire del ambiente laboral en el salón 1 del Hospital JT

Identificación de la muestra	Concentraciones de cloro en aire (mg/m ³)	Límites admisibles de exposición laboral
Muestra No 1	0,11	CMA - 3 mg/m³ (NC: 872:2011) VLA-EC- 1,5 mg/m ³ (INSHT) C - 1,5mg/m ³ (NIOSH) C - 1,5mg/m ³ (ACGIH) C – 3 mg/m ³ (OSHA)
Muestra No 2	0,11	
Muestra No 3	0,13	
Muestra No 4	0,12	
Muestra No 5	0,11	
Muestra No 6	0,11	



Muestra No 7	0,10		
Muestra No 8	0,09		
Concentración media	0,1100	n	DS
		8	0,01195

CMA: Concentración máxima admisible

VLA-EC: Valor límite admisible de exposición de corta duración

D- *Ceiling*, valor utilizado como concentración límite admisible para muestras puntuales.

DS- Desviación estándar.

Fuente: Informe técnico.

En la tabla 9 se expresan los resultados obtenidos en el monitoreo del salón número 12 y su área de pre-salón del hospital HHA. Se obtuvo una concentración media en el salón de 0,7450 mg/m³ y en el pre-salón 0,8600. Como se puede observar no se reportó ningún valor de concentración por encima de la Concentración Máxima Admisibles reportada en la Norma Cubana de referencia, ni en el resto de las normas internacionales consultadas en el estudio como bibliografía. La desviación estándar entre los valores de concentraciones halladas tanto en el salón, como en el pre-salón no mostraron diferencias significativas para $p < 0,05$.

El umbral olfativo del cloro se estima a partir de 0.2 ml/m³ equivalente a 0,6 mg/m³. Durante la toma de muestra se detectó a través del olfato la presencia de cloro en el ambiente, más acentuado en el área del pre-salón, donde se realiza la preparación del paciente antes de la realización de la intervención quirúrgica, a pesar que en todas las muestras tomadas se obtuvieron valores de concentraciones por encima del umbral olfativo del cloro, como se comentó anteriormente, ningún valor de concentración superó la Concentración Máxima Admisible en el aire del ambiente laboral para este contaminante, registrada en las normas de referencia, lo que representa que bajo estas condiciones la mayoría de los trabajadores pueden exponerse día a día sin que se lleguen a producir en ellos efectos adversos para su salud.

En el salón se utiliza como sistema de ventilación para la climatización un equipo tipo SPLIT (Sistema de Presión Lateral Integrada), lo cual no es recomendado como se ha referido anteriormente.

Tabla 9. Valores de concentraciones de cloro en aire en el Salón No 12 (Urgencias) Unidad Quirúrgica No 1 Hospital HHA

Identificación de la muestra	Concentraciones de cloro en aire (mg/m ³)	Límites admisibles de exposición laboral
Salón Muestra No 1	0,80	CMA - 3 mg/m³ (NC: 872:2011)
Salón Muestra No 2	0,77	



Salón Muestra No 3	0,75	VLA-EC- 1,5 mg/m ³ (INSHT) C - 1,5mg/m ³ (NIOSH) C - 1,5mg/m ³ (ACGIH) C – 3 mg/m ³ (OSHA)	
Salón Muestra No 4	0,73		
Salón Muestra No 5	0,71		
Salón Muestra No 6	0,71		
Concentración media	0,7450	n	DS
		6	0,03564
Pre-salón Muestra No 7	0,85		
Pre- salón Muestra No 8	0,87		
Concentración media	0,8600	n	DS
		2	0,01414

CMA: Concentración máxima admisible

VLA-EC: Valor límite admisible de exposición de corta duración

E- Ceiling, valor utilizado como concentración límite admisible para muestras puntuales.

DS- Desviación estándar.

Fuente: Informe técnico.

Discusión

El estudio de los factores de riesgo laborales en una especialidad como anestesia, aspectos que pueden influir en la eficiencia del salón quirúrgico y a su vez tienen un elevado impacto en el personal que labora en esta área, es de vital importancia y se ha reflejado en múltiples investigaciones sobre el tema. Los resultados encontrados están en consonancia con algunas investigaciones publicadas sobre la temática.

Con respecto al medio ambiente físico de trabajo, algunos estudios muestran los efectos adversos que pueden provocar la exposición a niveles de ruido elevados dentro de un quirófano. Estos estudios evidencian que el ruido podría inducir al estrés psicológico permanente en el personal que labora en esta área,⁽⁴⁾ provoca, además, distracciones que se traducen en un efecto negativo en la comunicación entre el personal de médico y de enfermería presentes en el quirófano y son una de las principales causas de errores. Un sorprendente 83 % del personal sanitario entrevistado manifestaba que el ruido en el quirófano contribuía a que se produjesen errores humanos.⁽²⁴⁾ Otros estudios señalan al personal que labora en las cirugías abdominales como los más propensos a poder presentar falta de concentración condicionada por la duración de la cirugía y el nivel de ruido de la sala de operaciones.⁽⁴⁾

La mayoría de las investigaciones con respecto a los riesgos en el medio ambiente laboral de este personal se han estudiado en el ambiente químico debido a la exposición a gases anestésicos inhalatorios dentro de los



cuales pueden considerarse: los médicos anestesiólogos, médicos especialistas quirúrgicos, enfermeras, auxiliares de quirófano y personal sanitario que trabaja en las salas de reanimación. Pero en las mismas también se visibiliza la importancia de tomar en consideración la ventilación y el microclima pues la exposición profesional a estas sustancias depende cuantitativamente de la utilización de sistemas adecuados de extracción de gases junto con un sistema de ventilación que produzca un número suficiente de renovaciones que se cifra en un mínimo de diez intercambios de aire por hora en las salas de operaciones y la temperatura debe oscilar entre 18 y 24 °C para reducir el riesgo de infecciones nosocomiales.⁽²⁵⁾ Relacionado con el tema de la importancia de la presencia de sistemas de extracción y ventilación en los locales donde se manipulan estas sustancias, en el año 1999, en Cuba se evaluó la eficiencia de un sistema de extracción local de gases anestésicos residuales, con el objetivo de demostrar su aplicabilidad en la prevención de la contaminación por este tipo de sustancias. Se realizaron dos experimentos, el primero consistió en la determinación de la concentración de gases anestésicos sin la utilización de sistema de extracción, con lo cual se obtuvieron valores de concentraciones de hasta 440 mg/m³ (más de 25 veces el límite admisible reportado en la literatura). En el segundo experimento, utilizando el sistema de extracción conectado a la salida de la válvula espiratoria, no se detectó generación del anestésico hacia el aire del local.⁽²²⁾

Todos los agentes anestésicos inhalatorios, aún los más modernos, producen una enormidad de efectos deletéreos, aunque no siempre se puede constatar una fehaciente relación causa efecto. La cefalea es el síntoma más común y tiene una clara correlación etiopatogénica. Los agentes anestésicos deprimen los mecanismos oxidativos del cerebro en relación directa con la concentración de la droga dispersa en el medio ambiente laboral.⁽²⁶⁾ Se pueden distinguir dos tipos de efectos: exposiciones agudas, generalmente producidas por accidentes que generan escapes importantes de estos gases y exposiciones crónicas, por inhalación de estos compuestos en pequeñas concentraciones durante períodos de tiempo continuados.

Dentro de los efectos producidos por exposición aguda se encuentra la irritabilidad, fatiga, náuseas, vértigo, somnolencia, problema de coordinación y raciocinio, depresión del sistema nervioso central por acciones sobre los canales iónicos, que gobiernan el comportamiento eléctrico del sistema nervioso, enfermedades respiratorias y cardiovasculares, e incluso convulsiones. En el caso del protóxido de nitrógeno en altas concentraciones puede provocar asfixia y muerte por falta de oxígeno. Por contacto con la piel, mucosas y ojos producen sequedad y enrojecimiento. Las patologías relacionadas con la exposición crónica son muy amplias y dispersas, habiéndose descrito desde acciones sobre la división celular, enfermedades hepáticas, renales y neuropsíquicas.⁽¹⁴⁾ También se han realizado diferentes estudios sobre el riesgo carcinogénico por exposición profesional, sin que hasta la fecha se haya podido confirmar que la exposición crónica suponga



riesgos al cáncer. Existen diferentes métodos para la evaluación de la exposición laboral a agentes anestésicos inhalatorios. La realización de medidas ambientales y biológicas del agente y su comparación con respecto a los valores límites admisibles establecidos en las normas de referencia resultan de utilidad para deducir si el personal tiene riesgo de padecer de alguna enfermedad en relación con la exposición ocupacional.⁽²⁷⁾

En Cuba se realizó una investigación en 48 trabajadores de dos hospitales de La Habana donde se determinó que el grupo de expuestos a halotano lo hace a concentraciones de hasta 25 veces por encima de lo normado, y desarrolla una actividad con gran cantidad de exigencias laborales. Los resultados en las evaluaciones del estado de salud y neuroconductuales mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los trabajadores de los salones de operaciones y los del grupo control en relación a su salud cardiovascular, la capacidad de respuesta cognitiva (memoria, integridad perceptual y respuesta psicomotora), las autorreferencias de síntomas para la coriza, tos, trastornos del sueño, irritabilidad, cefalea y astenia y fueron recomendados nuevos estudios que permitan una generalización de los resultados son recomendados en un futuro inmediato.⁽²²⁾

En el área de los riesgos ergonómicos en este personal debido a las posturas que deben adoptar y a veces por largas horas, las lesiones musculoesqueléticas son las más comunes y por tanto, deben procurar que su postura se a lo más natural y neutral posible , la buena práctica ergonómica es aquella que el paciente se encuentra a una altura que se aproxime a la cintura del anestesista, la altura de la mesa de operaciones o camilla para intubación traqueal debe ajustarse hasta que la frente del paciente este a nivel del proceso xifoides, tareas como bloqueos nerviosos anestésicos regionales, canulación venosa central y colocación de vías arteriales se debe realizar con el carro de preparación en el lado de la mano dominante, la máquina de ultrasonido directamente opuesta al campo visual y el monitor a la altura de los ojos.⁽²⁸⁾

Múltiples investigaciones han reconocido la importancia de los riesgos psicosociales en este personal sobre todo con respecto a la satisfacción laboral y el síndrome de *burnout*.⁽²⁹⁾ Torres y otros (2023)⁽³⁰⁾ aplicando el cuestionario SUSES-ISTAS 21 en relación con la identificación de los niveles de riesgos psicosociales laborales, obtuvieron resultados muy similares a los de la presente investigación, los niveles de riesgo más altos en: 95,83 % en la dimensión “Exigencias Psicológicas”, 75 % en la dimensión “Compensaciones”, 70,83 y 66,67 % en la dimensión “Doble Presencia” En relación a los niveles de riesgo bajo, la dimensión que obtuvo mayor puntuación fue “Trabajo Activo y Desarrollo de Habilidades” 33,33 % y “Apoyo Social en la Empresa y Calidad de Liderazgo”. En Cuba en el año 2020 en una investigación realizada en dos hospitales en La Habana a médicos anestesistas determinó que la única dimensión favorable para la salud fue el apoyo social, las dimensiones exceso de exigencias psicológicas del trabajo, doble presencia y estima



o compensaciones laborales arrojaron un nivel de exposición psicosocial más desfavorable para la salud, predominó el nivel de exposición psicosocial intermedio en las dimensiones inseguridad y la falta de control sobre los contenidos y las condiciones de trabajo y de posibilidades de desarrollo.⁽³¹⁾

Cabe destacar que los resultados de la dimensión doble presencia en el ámbito laboral tiene que ver con las exigencias cuantitativas, la ordenación, duración, alargamiento o modificación de la jornada de trabajo y con el nivel de autonomía sobre ésta; por ejemplo, con horarios o días laborables incompatibles con el trabajo de cuidado de las personas o la vida social. al parecer, está basado esencialmente en el alto por ciento de representatividad del sexo femenino en esta población estudiada lo cual se evidencia en resultados semejantes a nivel internacional.^(32,33)

Conclusiones

1. En la medición del ambiente químico laboral no se obtuvieron concentraciones de cloro por encima de los valores límites admisibles reportados en las normas de referencia para este contaminante en ninguno de los tres hospitales estudiados.
2. En la medición del ambiente físico laboral microclima: desde el punto de vista térmico, el sistema de ventilación existente garantiza, sin dificultades, niveles adecuados (temperatura seca, húmeda, radiante media y de humedad relativa) para garantizar el confort térmico durante la realización de las tareas. Por lo cual el riesgo de sobrecarga térmica y de estrés térmico por calor o frío no está presente.
3. En la medición del ambiente físico laboral ventilación: el uso de un sistema de ventilación climatizado con equipo Tipo SPLIT no es adecuado para este ambiente de trabajo pues, el intercambio de aire con el exterior se ve afectado. Lo requerido para espacios quirúrgicos es como mínimo 30 cambios de aire/hora, con este sistema no se logra. Los sistemas de ventilación deben ejercer un control sobre parámetros físicos (temperaturas y humedad), químicos y biológicos (contaminantes). El sistema instalado solo garantiza el primero de estos parámetros.
4. El medio ambiente sonoro laboral genera molestias o daños psicosocial para la salud de los trabajadores, los equipos de climatización constituyen fuente de ruido por lo que no son los adecuados para este tipo de actividades.
5. En la medición del ambiente psicosocial laboral las elevadas exigencias laborales, la relación trabajo familia y la percepción de la estima fueron los aspectos más desfavorables para la salud, los otros tres aspectos (trabajo activo, inseguridad y apoyo social) fueron favorables.



Referencias bibliográficas

1. Calabrese G. Guía de Prevención y protección de los riesgos profesionales del Anestesiólogo. Anest Analg Reanim. 2005 [acceso 01/05/2025];2(20). Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12732005000200002.
2. Infantes WI, Acosta O. Riesgos de exposición al formaldehído en el personal de salud. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades 2023;4(3):887-98. DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1119>.
3. International Agency for Research on Cancer, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol. 2006 [acceso 01/05/2025];88. Disponible en: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Formaldehyde-2-Butoxyethanol-And-1--Em-Tert-Em--Butoxypropan-2-ol-2006>.
4. Morales D, Reyes A. Niveles de contaminación acústica y sus efectos en médicos residentes de anestesiología. Revista medica. 2017;156(2):75-8. DOI: <https://doi:.36109/rmg.v156i2.60>.
5. Degrandi CR, Nogueira GW. Exposición ocupacional a la contaminación sonora en Anestesiología. Rev Bras Anestesiología. 2012;62(2):253-61. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-70942012000200011>
6. Herrera Pontón J. Riesgo profesional del anestesiólogo y del personal que trabaja en el área quirúrgica. Revistas Médicas Colombia. 1985 [acceso 01/05/2025]. Disponible en: <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/academedicina/va-11/riesgo-anestesiologo-quirurgica/>
7. Oficina Nacional de Normalización. Norma Cubana 871:2011. Seguridad y salud en el trabajo. Ruido en el ambiente laboral. Requisitos higiénico sanitarios. (Archivo digital)
8. Operating Theatre Temperature and Humidity Guidelines for Patient Safety and Infection Control. 2022 [acceso 01/05/2025]. Disponible en: <https://cairnstechnology.com/operating-theatre-temperature-humidity-guidelines/>
9. La importancia de la filtración HEPA en los sistemas HVAC de los hospitales. 2024 [acceso 01/05/2025]. Disponible en: <https://www.keyter.com/es/la-importancia-de-los-sistemas-hvac-en-los-hospitales/>
10. Blanco L. Preparación del paciente y ambiente quirúrgico. Rev. Venez Cir. 2017 [acceso 1/05/2024];70(1):12-25. Disponible en: <https://revistavenezolanadecirugia.com/index.php/revista/article/view/27/415>.
11. Romo G, Ibáñez JE. Riesgos químicos en un servicio de quirófano de un complejo hospitalario y medidas de prevención. Revista Ocronos. 2021 [acceso 28/04/2025];IV(4):66. Disponible en: <https://revistamedica.com/riesgos-quimicos-quiroyano/>.



12. Simón E. Exposición ocupacional a agentes anestésicos inhalatorios en el ámbito Sanitario. [Trabajo de fin de Máster]. Universidad Miguel Hernández. 2021 [acceso 01/05/2025]. Disponible: https://dspace.umh.es/bitstream/11000/27365/1/SIMON_POLO_ELENA_TFM.pdf.
13. Riesgos específicos en quirófanos. VI Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid (2021-2024). 1ra Ed: CCOO de Madrid. 2021 [acceso 01/05/2025]. Disponible en: <https://www.saludlaboralmadrid.es/wp-content/uploads/2022/02/Folleto-Riesgos-especificos-en-quirofanos-completo.pdf>.
14. Raffezca H, Raffezca F, Toledo M, Castrillo C. Gases anestésicos residuales y su incidencia en la salud del personal que labora en el quirófano “A” del Hospital José María Vargas, Cagua, Aragua. Más Vita. 2020 [acceso 03/05/2025];1(4):41-57. Disponible en: <https://acvenisproh.com/revista/index.php/masvita/article/view/47>.
15. Aguilera D, Hidrobo A, Venegas J. Toxicidad del hipoclorito de sodio y compuestos de amonio cuaternario en seres humanos. Una revisión sistemática en época de COVID-19. Rev Toxicol. 2023 [acceso 03/05/2025];40(1):53-66. Disponible en: <https://rev.aetox.es/wp/wp-content/uploads/2023/07/rev.toxicol-40.1-56-69.pdf>.
16. Castro Méndez N, Suárez Cretton X. (2022). Riesgos psicosociales y su relación con la salud laboral en un hospital. Ciencias Psicológicas. 2022;16(1):e-2551. DOI: <https://doi.org/10.22235/cp.v16i1.2551>.
17. Hilal Ayoğlu 1, Ferruh Niyazi Ayoğlu. Riesgos laborales para anestesiólogos y precauciones. Turk J Anaesthesiol Reanim. 1 de diciembre de 2021;49(2):93–9. DOI: <https://doi.org/10.5152/TJAR.2020.219>.
18. Huilcarema J. Impacto de los riesgos psicosociales en la salud de los trabajadores: una amenaza para las organizaciones ecuatorianas. Trabajo Especial de Grado para optar al título de MSc en Seguridad y Salud Ocupacional. Ecuador, Universidad Internacional SEK. 2020 [acceso 03/05/2025]. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/123456789/4289/1/Huilcarema%20Londo%20Jorge%20Luis.pdf>.
19. Delgado V, Rey M, López A. Estudio comparativo de los riesgos psicosociales laborales entre profesionales médicos. Revista Asociación Española de Medicina del Trabajo. 2021 [acceso 03/05/2025];30(1),24–33. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v30n1/1132-6255-medtra-30-01-24.pdf>.
20. González PJ, Díaz H, González FJ, Ibarra EJ. Contaminación ambiental por vapores anestésicos en salones de operaciones. Su prevención. Rev cuban salud trabajo. 2000 [acceso 03/05/2025];1(1):1-11. Disponible en: <http://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/887>
21. González PJ, Díaz H, González FJ, Ibarra E. Evaluación química de un sistema de extracción de gases anestésicos residuales para el control de la contaminación en salones de operaciones. Rev Cub de Higiene y



Epidemiología . 1999 [acceso 03/05/2025];37(3):136-40. Disponible en:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=1fad5d51-b95f-44c1-b9d4-e5527c275974%40sessionmgr4006>.

22. González RM, Jaime A, Díaz H, Arias JA, Diezmeyer G, Glindo AM, *et al.*. Estudio piloto para la evaluación de la exposición ocupacional a halotano en dos hospitales de la ciudad de La Habana. Rev cuban salud trabajo. 2011 [acceso 03/05/2025];12(3):56-60. Disponible en:

<http://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/640>

23. El Plan Global de Acción sobre la Salud de los Trabajadores de la Organización Mundial de la Salud 2015-2025. 2025 [acceso 03/05/2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/plan-accion-sobre-salud-trabajadores-2015-2025>

24. Sun H, Warner DO, Macario A, Zhou Y, Culley DJ, Keegan MT. Repeated cross-sectional surveys of burnout, distress, and depression among anesthesiology residents and first-year graduates. Anesthesiology. 2019;131(3):668-77. DOI: <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000002777>

25. Mesa M. Importancia de la temperatura del quirófano de cirugía ortopédica y traumatología, Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia. 2022 [acceso 03/05/2025];39(2). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8946975>

26. Simón E. Exposición ocupacional a agentes anestésicos inhalatorios en el ámbito Sanitario. [Trabajo de fin de Máster]. Universidad Miguel Hernández. 2021 [acceso 03/05/2025]. Disponible: https://dspace.umh.es/bitstream/11000/27365/1/SIMON_POLO_ELENA_TFM.pdf.

27. Mollov A, Echeverría A, Herrera S, Pegenaute C, Rodríguez J. El humo quirúrgico, riesgo laboral evaluable - revisión sistemática exploratoria de la bibliografía disponible. Rev Asoc Esp Med Trab. 2022 [acceso 28/04/2025];31(2):127-246. Disponible en : <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v31n2/1132-6255-medtra-31-02-208.pdf>.

28. Bailey CR, Radhakrishna S, Asanati K, Dill N, Hodgson K, McKeown C, Pawa A, Platt F y Wilkes A. Ergonomics in the anaesthetic workplace. Anestesia. 2021;76(12):1635-47. DOI: <https://doi.org/10.1111/anae.15530>

29. Li H, Zuo M, Gelb AW, Zhang B, Zhao X, Yao D, *et al.* Chinese Anesthesiologists Have High Burnout and Low Job Satisfaction: A Cross-Sectional Survey. Anesthesia & Analgesia. 2018 [acceso: 01/05/2025]:1-9. Disponible en: <https://www.ingentaconnect.com/content/wk/ane/2018/00000126/00000003/art000416>

30. Torres A, Pérez-Galavís A, Robre M, Mendoza N. Factores Psicosociales Laborales y Estrés en el Personal de Asistencia Médica. Rehabilitación Interdisciplinaria. 2023;3:42. DOI: <https://doi.org/10.56294/ri202342>



31. Garcia J, Marrero ML, Pastor ME, Amores T. Riesgos psicosociales laborales en anesestiólogos del municipio Arroyo Naranjo. Rev cuban salud trabajo 2020 [acceso: 01/05/2025];21(2):39-46. Disponible en: <http://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsytr/article/view/150>
32. Bosco L, Lorello GR, Flexman AM, Hastie MJ. Women in anaesthesia: a scoping review. British Journal of Anaesthesia 2020;124:e134-47. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.12.021>
33. Matot I, De Hert S, Cohen B, Koch T. Women anaesthesiologists' attitudes and reported barriers to career advancement in anaesthesia: a survey of the European Society of Anaesthesiology. British Journal of Anaesthesia. 2020;124:e171-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.01.005>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: María de Lourdes Marrero Santos.

Curación de datos: María de Lourdes Marrero Santos, Damian Valdés Santiago.

Análisis formal: María de Lourdes Marrero Santos, Rita María González Chamorro, Tania Amelia Martínez Mayo, Jennys García Somoza, Katia Velázquez González, Juan Carlos Muñiz Vigueras, Heliadora Díaz Padrón, Lerán Ronni Fernández Serrano, Wilmer Sáez Larrondo, Damian Valdés Santiago.

Investigación: María de Lourdes Marrero Santos, Rita María González Chamorro, Tania Amelia Martínez Mayo, Jennys García Somoza, Katia Velázquez González, Juan Carlos Muñiz Vigueras, Heliadora Díaz Padrón, Lerán Ronni Fernández Serrano, Wilmer Sáez Larrondo, Damian Valdés Santiago.

Metodología: María de Lourdes Marrero Santos, María de Lourdes Marrero Santos, Rita María González Chamorro, Tania Amelia Martínez Mayo, Jennys García Somoza, Katia Velázquez González, Juan Carlos Muñiz Vigueras, Heliadora Díaz Padrón, Lerán Ronni Fernández Serrano, Wilmer Sáez Larrondo, Damian Valdés Santiago.

Administración del proyecto: María de Lourdes Marrero Santos.

Supervisión: María de Lourdes Marrero Santos.

Validación: María de Lourdes Marrero Santos, Rita María González Chamorro, Damian Valdés Santiago.

Visualización: María de Lourdes Marrero Santos.

Redacción del borrador original: María de Lourdes Marrero Santos.

Redacción, revisión y edición: María de Lourdes Marrero Santos.

