

ARTÍCULO ORIGINAL

Mapeo epidemiológico de calidad de aire en servicio de trasplante de médula ósea del Hospital de Especialidades Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud. La Paz – Bolivia, 2023

Epidemiological mapping of air quality in the bone marrow transplant service at Hospital de Especialidades Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud La Paz – Bolivia, 2023

Fernandez-Peralta Marcel Otto*
Mamani-Guarachi Paola Andrea**

FPMO: Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3548-109X>

*Gestor de Calidad, Hospital de Especialidades Materno Infantil Caja Nacional de Salud

DOI: <https://doi.org/10.53287/qnyk5343zq93o>

marcel1136@hotmail.com

MGPA: Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-4632-9766>

**Enferma Vigilante epidemiológica, Hospital Materno Infantil de la Caja Nacional de Salud. La Paz-Bolivia

Recibido: 10/05/2023

Aceptado: 14/07/2023

RESUMEN

Todo nuevo ambiente medico necesita tener capacidad instalada, áreas adecuadas, equipamiento, insumos y equipo adecuado, siendo la medición de calidad del aire, un elemento inicial de gran importancia que es parte del mapeo epidemiológico. **Objetivo:** realizar la medición de calidad de aire por medio de medición de CO₂, temperatura y humedad relativa en el nuevo ambiente de trasplante de médula ósea del HODE Materno Infantil CNS. **Material y métodos:** se realizó estudio descriptivo de medición de CO₂, temperatura y humedad relativa por medio de equipo móvil certificado como parte de mapeo epidemiológico en las áreas del servicio identificado posibles zonas de riesgo de calidad de aire. **Resultados:** el valor de CO₂ promedio registrado fue de 16ppm (valores de referencia mayores de 400ppm) temperatura de 21,35 grados centígrados (valor de referencia de 23 grados centígrados) y humedad relativa del ambiente de 36,71% (valores de referencia encima de 45%), se evidenció una zona en la que se aplicó luminometría y medidas de prevención al servicio. **Discusión:** la medición de calidad de aire por mapeo epidemiológico permite evidenciar zonas potenciales de riesgo en ambientes previos a su uso por el personal médico y el paciente, siendo sus limitaciones el costo de los equipos como la identificación de agente causal específico que es de más utilidad una vez instaurado un brote o evento adverso

Palabras Clave: Calidad de aire, Ambiente, Mapeo epidemiológico.

ABSTRACT

Every new medical environment needs to have installed capacity, accurate areas, medical equipment, supplies, and the air quality measurement is an initial important element of the epidemiological mapping. **Objective:** measure air quality by analyzing CO₂, temperature, and relative humidity in the new transplant medical Service at HODE Materno Infantil Hospital-CNS. **Material and methods:** a descriptive study was carried out to measure CO₂, temperature and relative humidity by means of certified mobile equipment as part of the epidemiological mapping in the service areas, identifying potential air quality risk areas. **Results:** the registered average CO₂ value that was 16ppm (reference values greater than 400ppm), a temperature of 21.35 Celsius degrees (reference value of 23 degrees Celsius) and relative humidity that was 36.71% (reference values above of 45%), an specific area was evidenced in which luminometry and prevention measures were applied to the service. **Discussion:** the measure of air quality by epidemiological mapping allows to demonstrate potential risk areas in environments to give medical security at patient and medical staff; the limits of the study are related about de cost of the equipments and the identification of the agent, however this is most important if the environment is already contaminated.

Key Words: Air quality, Environment, Epidemiological mapping.

INTRODUCCIÓN

Cuando se realiza la construcción o refuncionalización de ambientes médicos, es necesario el análisis de seguridad del mismo en cuanto a su capacidad instalada, equipos, insumos, personal como de sus áreas a ser utilizadas¹. En el caso de las unidades o servicios de trasplante de médula ósea que cumplen las funciones de administración de células progenitoras hematopoyéticas en pacientes con patología oncohematológica u otras que requieren soporte hematopoyético con el fin de dar función de la médula ósea, dependiendo de la enfermedad a ser tratada de destruir las células tumorales o generar células que reemplacen las células disfuncionales², el análisis de las áreas de ser utilizadas es de gran importancia¹.

El mapeo epidemiológico permite identificar zonas de riesgo y uno de sus segmentos es la medición de calidad del aire la cual nos permite analizar la calidad del aire limpio, su distribución y relación con el exterior, presencia de otras zonas generadoras de otros gases como el CO₂ (dióxido de carbono), zonas de temperatura elevada que pueden ser reservorios de agentes patógenos como de humedad relativa elevada que puede afectar los insumos como equipos médicos^{2,3,4}.

En el Hospital de especialidad Materno Infantil (HODE Materno Infantil) el presente servicio es nuevo en infraestructura y el mismo como todo nuevo ambiente debe cumplir requisitos de capacidad instalada, equipos y recursos humanos adecuados para poder realizar sus actividades; siendo la medición de calidad de aire de gran importancia^{1,2,5}.

Este proceso se realiza por medio de equipos móviles certificados⁵ que miden:

- el estudio de partes por millón (ppm) de CO₂ que es una gas incoloro e inodoro que se forma en todos aquellos procesos en que tiene lugar la combustión de sustancias que contienen carbono como el ser humano como por otras combustiones como ventiladores, maquinaria u otros equipos como lo son los hospitalarios

cuya presencia elevada a más de 500ppm está asociado a una mayor biocarga y potencial presencia de microorganismos que pueden afectar salud del paciente como el personal de salud⁶.

- temperatura expresada en grados centígrados cuyos valores elevados a más de 23 grados centígrados están asociados a potenciales reservorios de agentes patógenos^{7,8}.
- humedad relativa del ambiente cuyos valores por encima de 45%, expresa un riesgo de equipos, insumos y el propio ambiente hospitalario.

Es por ello que en ambientes nuevos desde el punto de vista epidemiológico, medición de calidad de aire es de gran importancia para tener referencias de las áreas potenciales de riesgo para acciones preventivas correspondientes.

Por lo que el objetivo del presente estudio es medir la calidad de aire de CO₂, temperatura y humedad relativa en ambientes de trasplante de médula ósea del Hospital de Especialidades Materno Infantil.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó estudio descriptivo de corte transversal de calidad de aire de CO₂, temperatura y humedad relativa en áreas del ambiente del servicio de Trasplante de médula Osea del HODE Materno Infantil durante el mes de mayo del 2023. En el presente servicio, se realizó la medición de CO₂ por ppm, temperatura en grados centígrados y humedad relativa en porcentaje por medio de equipo móvil en cada una de las áreas del presente servicio por medio de equipo móvil certificado⁹.

Los resultados y recomendaciones se presentaron a la jefatura de servicio correspondiente para los fines preventivos de bioseguridad, respetando aspectos bioéticos de información e investigación. Los valores de referencia esperados fueron de ppm de CO₂ menor de 400ppm, temperatura de superficies de ambientes de menos de 23 grados centígrados y humedad relativa de 45 %¹⁰.

RESULTADOS

El presente servicio está ubicado en el HODE Materno Infantil en el piso 7, ala este, con dos accesos, siendo uno para personal de salud y otro para pacientes, con un total de 14 áreas o salas debidamente separadas con pisos lavables las cuales fueron: sala de espera, baños de visitas, depósito intermedio de residuos hospitalarios, oficina médica, sala de nutrición, sala de enfermería,

sala de cambio de batas, sala de internación 1 y 2, baños de pacientes en cantidad de 2, sala de insumos y sala de preparación de cistostáticos y área de lavado de material.

A las presentes salas se realizó la medición de CO₂, posteriormente la temperatura y al finalizar la humedad relativa con sistema móvil, los mismos se observan en el cuadro N°1.

Cuadro N° 1. Resultados de calidad de aire de CO₂, Temperatura y humedad relativa en áreas de Servicio de Trasplante médula Ósea. HODE Materno Infantil

N.	Área de servicio	Valor de CO ₂ En ppm	Temperatura en grados centígrados	Humedad relativa en porcentaje
1	Preparación de alimentos	15	21	43
2	Preparación de citostáticos	14	21	38
3	Estación de enfermería	14	22	42
4	Sala internación 1	14	21	34
5	Baño 1	14	21	37
6	Sala internación 2	13	22	27
7	Baño 2	13	20	60
8	Sala de batas	11	22	30
9	Área depósito intermedio	11	24	33
10	Jefatura médica	15	21	36
11	Central de esterilización	15	21	39
12	Lavado de material	15	21	30
13	Sala de espera	16	21	32
14	Baño de visita	16	21	33

Fuente: Sistema Móvil y datos servicio Trasplante médula Ósea HODE Materno Infanti

De los presentes resultados se identificó valores normales de CO₂ con un promedio de ppm de 16 con valores mínimos de 11 y máximo de 16ppm. En el caso de la temperatura las mismas tuvieron un promedio de 21,35 grados centígrados con valores mínimos de 20 grados y máximo de 25 grados centígrados y humedad relativa de ambiente 36,71% de promedio con valores máximos de 60% y mínimos de 20%.

En el caso de ppm de CO₂, los valores indican que no se evidencian zonas de agregados de gases, como de buena localización de las áreas para circulación del aire. En el caso de temperaturas en superficies una presentó valores elevados como se evidencia en cuadro N°1 a la que se aplicó luminometría⁹ y evidenció valores de 1004 URL (con valores de

referencia menor a 250URL) a la que se informó al servicio respectivo para medidas inmediatas.

En cuanto a humedad relativa del ambiente la misma no mostró valores elevados salvo el baño 2, sin embargo, sus otros valores fueron negativos, por lo que no se consideró estudio de luminometría, pero si la comunicación respectiva al servicio.

DISCUSIÓN

El mapeo epidemiológico utiliza una serie de elementos en el tamizaje de riesgos en una determinada área geográfica. Su utilidad ha incrementado en los últimos años gracias al uso de herramientas de fácil manejo como la emisión de resultados inmediatos, lo cual permite medidas

preventivas concretas, siendo una limitante única la identificación de agente causal que está más relacionada cuando un brote o evento adverso ya está presente. La medición de calidad de aire de CO₂, temperatura y humedad relativa son de gran utilidad para identificar zonas contaminadas en ambiente hospitalarios a nivel de sus paredes y pisos para el respectivo mantenimiento preventivo y evitar posibles infecciones cruzadas o reservorios¹⁰.

El presente estudio es muy recomendable cuando un ambiente es nuevo o ha realizado refacciones para dar garantía de su uso al personal médico y el paciente¹¹.

En caso de aplicar el presente estudio en ambientes que no son nuevos o refaccionados, es necesario un análisis de existencia de brotes previos con el fin

de tener las acciones preventivas adecuadas.

Uno de los factores limitantes del estudio es el costo de los equipos para realizar las mediciones ya que la capacitación como interpretación del mismo es sencilla y progresiva

CONCLUSIONES

Por medio de la medición de calidad de aire, se identificó una zona de riesgo, a la cual se informó a la jefatura de servicio para medidas de bioseguridad respectivas

Por lo tanto, gracias a esta medición se pueden realizar actividades o acciones dentro de un servicio para seguridad del paciente y del personal de salud.

REFERENCIAS

1. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities: (545922006-001) [Internet]. American Psychological Association; 2003 [citado 11 de agosto de 2022]. Disponible en: <http://doi.apa.org/get-pe-doi.cfm?doi=10.1037/e545922006-001>
2. Ariel A, Teddy Q, Jeaneth V, Reyna M, Mireya C, Ricardo A. Trasplante autólogo de progenitores hematopoyéticos en enfermedades linfoproliferativas: reporte de 5 casos. 2019;
3. Sánchez-Vaqué A. BIENESTAR Y CALIDAD DEL AIRE EN LOS HOSPITALES. Rev Arquít. (39).
4. Astasio-Picado Á, Escamilla Martínez E, Gómez-Martín B. Mapa térmico comparativo del pie entre pacientes con y sin diabetes mediante el uso de termografía infrarroja. Enferm Clínica. 1 de marzo de 2020;30(2):119-23.
5. Lawson A, Williams FLR. An introductory guide to disease mapping. Chichester ; New York: John Wiley; 2001. 133 p.
6. Documento Técnico Ministerio de Sanidad: Evaluación del riesgo de la transmisión de SARS-CoV-2 mediante aerosoles. Medidas de prevención y recomendaciones. 18 de noviembre de 2020. Disponible: https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/COVID19_Aerosoles.pdf
7. Documento Técnico Ministerio de Sanidad: Recomendaciones de operación y mantenimiento de los sistemas de climatización y ventilación en edificios y locales para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2. Disponible en: https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Recomendaciones_de_operacion_y_mantenimiento.pdf

8. Vargas Marcos F, Ruiz de Adana M, Marín Rodríguez I, Moreno Grau S. Transmisión del SARS-CoV-2 por gotas respiratorias, objetos contaminados y aerosoles (vía aérea). Revisión de evidencias [Internet]. Ministerio de Sanidad; 2020 jul. Disponible: <https://www.sanidadambiental.com/wpcontent/uploads/2020/09/Transmisi%C3%B3ndel-SARS-CoV-2-por-gotas-respiratorias-objetoscontaminados-y-aerosoles.pdf>
9. ThermoHuman | Aplicaciones de la Termografía: medicina y salud [Internet]. Thermohuman. [citado 25 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://thermohuman.com/es/salud/>
10. Curran A, Klein M, Hepokoski M, Packard C. Improving the accuracy of infrared measurements of skin temperature. *Ex- treme Physiology & Medicine* 2015, 4(1): A140
11. Castilho SS, Blanco J, Luvizutto J, Savassi DG, Sousa LA de, Fumincelli L. Mapping of health services to urinary catheter users: challenges for the advanced nursing practice. *Rev esc enferm USP* [Internet]. 2022;56(spe):e20210437. Available from: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0437en>