

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

[DOI 10.35381/gep.v6i11.188](https://doi.org/10.35381/gep.v6i11.188)

La bioseguridad para reducción de riesgos laborales

Biosafety for reducing occupational risks

César Quito-Santos

cesar.quito.santos@gmail.com

Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-2846-7476>

Aley Ale Herrera-Domínguez

aherrerad@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-1575-9787>

Laura Margot Rivera-León

iriveral@ucvvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4084-1344>

Recepción: 10 de marzo 2024

Revisado: 15 de mayo 2024

Aprobación: 15 de junio 2024

Publicado: 01 de julio 2024

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue describir la bioseguridad para reducción de riesgos laborales. Se planteó desde un enfoque de investigación cuantitativa, pues los datos que se obtienen del estudio de las variables se analizaron de manera cuantitativa. Se consideró como muestra toda la población en estudio, constituida por 102 estudiantes de medicina que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión. Se utilizó el muestreo no probabilístico censal, llamado también muestreo de la población total. En conclusión, no basta con saber qué significa “bioseguridad”, posible educación y sensibilización general a través de ella, también se debe tener en cuenta la idoneidad de los indicadores para su uso: mediciones, resultados, riesgos, entre otros. Esto permitirá medir el riesgo de exposición en el laboratorio con evidencia y soporte técnico, y podrá usarse no solo como base para mejorar los servicios, sino principalmente para la seguridad de los operadores y equipos de salud.

Descriptores: Seguridad en el trabajo; laboratorio universitario; medio ambiente. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The general objective of the research was to describe biosafety for occupational risk reduction. It was based on a quantitative research approach, as the data obtained from the study of the variables were analyzed quantitatively. The entire study population was considered as a sample, consisting of 102 medical students who met the inclusion and exclusion criteria. Non-probabilistic census sampling, also called total population sampling, was used. In conclusion, it is not enough to know what ‘biosafety’ means, possible education and general awareness through it, but also to take into account the suitability of indicators for its use: measurements, results, risks, among others. This will allow measuring the risk of exposure in the laboratory with evidence and technical support, and can be used not only as a basis for improving services, but mainly for the safety of operators and healthcare teams.

Descriptors: Occupational safety; university laboratory; environment. (UNESCO Thesaurus).

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

INTRODUCCIÓN

La producción de residuos sólidos (RS) en todo el mundo se incrementa anualmente, en el año 2016 se produjeron más de 2,000 millones de toneladas métricas de RS, y se calcula que para el año 2050 esta cantidad se podría casi duplicar, pues según estudio del Banco Mundial estima que se pueden generar más de 3,400 millones de toneladas métricas; esta proyección se estimó por el incremento acelerado de la tasa de crecimiento poblacional y por el auge de los grandes proyectos inmobiliarios en las grandes ciudades (Gestión, 2019).

En este sentido, Hamid et al. (2018) llevaron a cabo un estudio en laboratorios de centros de salud en la ciudad de Lahore, Pakistán, en el que, de una población de más de 3000 trabajadores, se seleccionó una muestra de 200 personas para determinar los riesgos laborales, con un enfoque particular en estos. Los hallazgos revelaron que más del 75% de los participantes presentaban dolores musculares, más del 50% sufría dolores articulares, y más de la mitad estaba expuesta a riesgos biológicos, como heridas, cortes o laceraciones. Los principales riesgos físicos identificados incluían caídas, resbalones y altos niveles de ruido. En cuanto a los riesgos psicosociales, se encontró que más del 75% experimentaba estrés laboral y más del 50% había sido víctima de abuso laboral. Estos resultados contrastaron con el nivel de conocimientos sobre bioseguridad, ya que, aunque la mayoría de los trabajadores estaban familiarizados con las normas de bioseguridad, no las aplicaban en la práctica. Por esta razón, se destaca la urgencia de implementar una política de sensibilización que forme parte de un plan integral de prevención de riesgos laborales.

Por otro lado, el autor Boyacı (2021) investiga en 234 trabajadores de un laboratorio de un hospital universitario de Turquía, que se planteó como objetivo fue evaluar la comprensión y las opiniones de los trabajadores en relación con los factores de riesgo laboral, se aplicó una encuesta con 19 interrogantes, 8 eran respecto a características sociodemográficas, 8 respecto a riesgo laboral y 3 sobre su espacio laboral, en el estudio

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

la mayoría era mujeres y 72 fueron varones, la edad promedio fue de 45 años. Se encontró que el principal problema de salud fueron los dolores musculares en pies, piernas y muslos; la mayoría percibió que el riesgo laboral era alto, se encontraba por encima de los estándares internacionales, en los trabajadores más antiguos percibían un mayor riesgo que los trabajadores nuevos y por ello tomaban sus precauciones cuando realizaban sus actividades dentro del laboratorio con un valor estadístico significativo, no se evidenció diferencia significativa entre el riesgo laboral al correlacionarlo con la edad, el sexo o la profesión. Se plantea como propuesta que la capacitación debe ser permanente, es por ello que se debe dar especial énfasis en la capacitación de los trabajadores nuevos.

En tal sentido, Hurtado Zapata et al. (2021) realizaron un estudio en la Universidad Técnica de Machala donde el 73% de estudiantes que utilizaban el laboratorio de ciencias químicas y de la salud cumplían con las respectivas medidas de bioseguridad, sin embargo solo el 59% recibió una capacitación adecuada en bioseguridad, siendo los principales indicadores el correcto lavado de manos, el uso de protectores de bioseguridad, la adecuada manipulación de instrumentos punzocortantes, la disposición correcta de residuos sólidos biocontaminados y la presencia de recipientes debidamente rotulados, a pesar de ser una universidad pública que no cuenta con los recursos económicos suficientes para implementar medidas de bioseguridad, es importante resaltar el entrenamiento de los recursos humanos para la prevención de posibles riesgos laborales.

Por otra parte, la investigación de Irrazabal et al. (2019) tuvo como objetivo identificar el nivel de conocimientos, conocer las actitudes y las prácticas sobre bioseguridad que tenían los estudiantes de ciencias de la salud de la Universidad de Córdova, se seleccionaron a 266 estudiantes universitarios, encontrando que un porcentaje superior al 80% conocían los temas de bioseguridad, pero no los practican, pues se encontró que solo el 22.9% se lavaba las manos después de sus prácticas de laboratorio, por lo que

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

recomienda que se deben implementar además de cursos talleres de capacitación se debe priorizar talleres de socialización de normas y de sensibilización de los riesgos así como programar supervisiones inopinadas para su control.

En este sentido, el término medidas de bioseguridad se utilizaba en las esferas militares y científicas, pero tenían como punto en común evitar que organismos patógenos causen daño en los seres vivos, para ello proponen la implementación de barreras físicas, químicas, así como una eliminación adecuada de material biocontaminado (Huber et al., 2022). Las barreras físicas constituyen la principal dimensión de la bioseguridad, pues evitan el contacto directo con sustancias potencialmente infecciosas, además son las barreras más fáciles de monitorear y evaluar su correcto uso. Se debe evaluar la calidad de los productos utilizados como barreras físicas además de brindar capacitaciones para su correcto uso, para tener mayor bioseguridad se debe implementar una monitorización permanente para prevenir y controlar posibles infecciones (Aldhamy et al., 2023).

Es importante también evaluar la calidad de la elaboración de los productos que se utilizan como barreras físicas, teniendo en cuenta la presencia de nanopartículas que pueden alterar la bioseguridad, en especial, en laboratorios donde se manipulan alimentos, pues las nanopartículas ingresan principalmente por la vía digestiva y permanecen por mucho tiempo debido a que son difíciles de eliminar, produciendo graves riesgos para la salud (Beeckman y Rüdelsheim, 2020).

Una dimensión muy importante, y que algunos autores incluso han referido que podría reemplazar a las barreras físicas, son las barreras químicas, por su mayor efectividad y eficiencia en la disminución del riesgo, sin embargo, en el consenso mundial ambos son necesarios para brindar una bioseguridad integral, incluso revela la importancia de los aditivos químicos como el formaldehído y ácidos grasos de cadena mediana (Huss et al., 2018).

Es por ello por lo que, se plantea el uso de infografías como un recurso interactivo dentro del espacio físico del laboratorio que ayude a sensibilizar sobre los riesgos por

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

incumplimiento de las normas de bioseguridad (Díaz López, 2021).

En este sentido, los laboratorios son espacios donde se ubican una serie de productos químicos y biológicos, además de cumplir una serie de requisitos de infraestructura y ergonomía y si a ello le agregamos la interacción que se producen entre las personas que permanecen en dicho espacio, que es considerado de alto riesgo, se convierte en un reto por mantener el equilibrio entre la bioseguridad y el riesgo laboral, planteando las prácticas de bioprotección y biocustodia; se debe tener en cuenta que el riesgo de exposición es alto, no solo para las personas que permanecen en el laboratorio sino también para el medio ambiente, debido a los residuos sólidos que se generan, es por ello, que es una necesidad vital la implementación de herramientas para evaluar la bioseguridad, al igual que la implementación de planes, guías y manuales de bioseguridad para prevenir los riesgos (Orelle, 2022).

Así como se afecta el medio ambiente que es el entorno que rodea a un laboratorio, también se afecta la familia del personal que está expuesto a riesgo laboral, generando impactos postraumáticos de orden psicosocial que afecta las relaciones interpersonales en el trabajo y relaciones familiares en el hogar, debido a un trabajo inseguro expuesto a diversos riesgos (AIDhaen, 2022).

En este contexto, Bortey et al. (2022) proponen una teoría innovadora sobre el riesgo laboral, basada en planteamientos filosóficos que introducen el concepto de riesgo laboral digital. Sin embargo, una limitación de esta teoría es que se enfoca principalmente en los riesgos físicos y ergonómicos, lo que impide una evaluación integral de los riesgos laborales. A pesar de ello, los autores presentan un modelo predictivo resiliente que utiliza el aprendizaje automático y adaptativo para anticipar e identificar riesgos, con el fin de prevenirlos de manera eficiente. Este modelo se apoya en el uso adecuado de las tecnologías de la información, las cuales permiten digitalizar toda la información relacionada con los riesgos físicos. Posteriormente, mediante la aplicación de modelos matemáticos, se puede obtener un valor predictivo de los futuros riesgos laborales.

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

Aunque este modelo es conceptual y eminentemente teórico, busca la creación de prototipos deductivos y predictivos.

Hulshof et al. (2021) proponen que la dimensión ergonómica del riesgo laboral se refiere a las condiciones que provocan alteraciones musculares y esqueléticas en las personas que realizan su trabajo utilizando mobiliario o equipos inadecuados. Como resultado de una carga física inadecuada, se generan alteraciones musculares y articulares, lo que sugiere la necesidad de evaluar principalmente la comodidad del mobiliario, el esfuerzo físico realizado y la facilidad para desempeñar las tareas laborales. Por otro lado, la dimensión química se refiere al contacto con sustancias inorgánicas u orgánicas, sintéticas o naturales que, durante su elaboración, manejo, traslado o almacenamiento, pueden liberarse en el medio ambiente en forma de humo, polvo, vapor o gas, con efectos perjudiciales para la salud de las personas (Dogbla et al., 2023)

De acuerdo con lo formulado por los investigadores, se plantea como objetivo general de la investigación describir la bioseguridad para reducción de riesgos laborales.

MÉTODO

El presente estudio se plantea desde un enfoque de investigación cuantitativa, ya que los datos se obtienen del análisis de las variables y se examinan de manera numérica (Serra Aracil, 2022). El enfoque cuantitativo, también conocido como empírico-analítico, se basa en la recolección de datos numéricos proporcionados por las variables en estudio, lo que permite realizar un análisis a través de operaciones matemáticas para inferir conclusiones fundamentadas en datos numéricos (Castro Maldonado, 2023).

La muestra está compuesta por toda la población en estudio, que incluye 102 estudiantes de medicina que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión. En este estudio, se utiliza un muestreo no probabilístico censal, también conocido como muestreo de población total, dado que la muestra incluye a toda la población. Esto se justifica por el tamaño reducido de la muestra, que apenas supera las 100 personas, y porque los

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

participantes comparten características similares, como ser usuarios del laboratorio de histología de una universidad pública en los mismos periodos de tiempo

RESULTADOS

Se muestran a continuación los resultados obtenidos luego del desarrollo del método, indicado por los investigadores.

Tabla 1.

Nivel de bioseguridad asociado al riesgo laboral en el laboratorio de histología de una universidad pública.

| BIOSEGURIDAD | RIESGO LABORAL | | | | | | TOTAL | |
|----------------|----------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-----|
| | BAJO | | MEDIO | | ALTO | | N° | % |
| | n | % | n | % | n | % | | |
| ACEPTABLE | 45 | 44.12 | 36 | 35.29 | 3 | 2.94 | 84 | |
| DEFICIENTE | 5 | 4.90 | 7 | 6.86 | 3 | 2.94 | 13 | |
| MUY DEFICIENTE | 1 | 0.98 | 3 | 2.94 | 1 | 0.98 | 5 | |
| TOTAL | 51 | | 46 | | 5 | | 102 | 100 |

Elaboración: Los autores.

En la tabla 1, se evidenció la relación que existe entre la bioseguridad y el riesgo laboral, encontrándose que cuando mayor es la bioseguridad menor es el riesgo laboral con una alta significancia estadística, es por ello por lo que un plan de bioseguridad ayudará a reducir el riesgo laboral, pues están vinculados estrechamente.

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

Tabla 2.
 Distribución de la bioseguridad en el laboratorio de histología, según barrera física.

| Nº | ITEM | MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | ACEPTABLE |
|----|--|----------------|------------|-----------|
| | | % | % | % |
| 1 | Coloca su celular sobre la mesa de práctica | 53.92 | 38.24 | 7.84 |
| 2 | Se toca el cabello o la cara con los guantes puestos | 1.96 | 25.49 | 72.55 |
| 3 | Utiliza guantes para manipular materiales, reactivos y equipos que requieran su uso | 23.53 | 17.65 | 58.82 |
| 4 | Utiliza mascarilla al momento de realizar procedimientos que requieran su uso | 22.55 | 16.67 | 60.78 |
| 5 | Utiliza el mandil dentro del laboratorio | 0.98 | 0.98 | 98.04 |
| 6 | Utiliza gafas de protección al momento de manipular las muestras de tejidos | 81.37 | 9.80 | 8.82 |
| 7 | Mantiene el orden dentro del laboratorio de histología | 2.94 | 3.92 | 93.14 |
| 8 | Se retira todo el equipo de protección personal antes de salir del laboratorio de histología | 7.84 | 22.55 | 69.61 |

Elaboración: Los autores.

En la tabla 2, se evidenció que la mayoría utiliza gafas de protección al momento de manipular las muestras de tejidos en forma muy deficiente.

Tabla 3.
 Distribución de la bioseguridad en el laboratorio de histología, según barrera química.

| Nº | ITEM | MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | ACEPTABLE |
|----|---|----------------|------------|-----------|
| | | % | % | % |
| 1 | Se lava las manos antes de ingresar a laboratorio | 34.31 | 33.33 | 32.35 |
| 2 | Se lava las manos antes de colocarse los guantes | 49.02 | 28.43 | 22.55 |

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

| | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|
| 3 | Manipula correctamente las láminas histológicas, evitando que se rompan | 0.98 | 1.96 | 97.06 |
| 4 | Se lava las manos después de manipular láminas histológicas | 35.29 | 28.43 | 36.27 |

Elaboración: Los autores.

En la tabla 3, se evidenció que casi la mitad de estudiantes (49.02%) se lava las manos antes de colocarse los guantes de manera muy deficiente, mientras que casi la totalidad de estudiantes (97.06%) manipula correctamente las láminas histológicas, evitando que se rompan de manera aceptable.

Tabla 4.

Distribución de la bioseguridad en el laboratorio de histología, según eliminación de material biocontaminado.

| Nº | ITEM | MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | ACEPTABLE |
|----|--|----------------|------------|-----------|
| | | % | % | % |
| 1 | Consume alimentos dentro del laboratorio de histología | 0.98 | 14.71 | 84.31 |
| 2 | Deja residuos sólidos en la mesa de laboratorio y/o en el piso. | 2.94 | 9.80 | 87.25 |
| 3 | Desecha los materiales utilizados en los contenedores apropiados | 0.98 | 16.67 | 82.35 |

Elaboración: Los autores.

En la tabla 4, se evidenció que los estudiantes consumen alimentos dentro del laboratorio de histología, de manera aceptable, en un 84.31% y solamente el 0.98 % lo realizó de manera muy deficiente. También se evidenció que el 87.25% deja residuos sólidos en la mesa de laboratorio y/o en el piso de una manera aceptable.

Tabla 5.

Distribución de la bioseguridad en el laboratorio de histología, según dimensiones.

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

| DIMENSIÓN | MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | ACEPTABLE |
|--|----------------|------------|-----------|
| | % | % | % |
| Barreras físicas | 10.78 | 25.49 | 63.73 |
| Barreras químicas | 26.47 | 14.71 | 58.82 |
| Eliminación de material biocontaminado | 1.96 | 7.84 | 90.20 |

Elaboración: Los autores.

En la tabla 5, se encontró que la bioseguridad era muy deficiente en su dimensión de barrera química con un 26.47%, mientras la bioseguridad era aceptable en su dimensión eliminación de material biocontaminado en un 90.2%.

Luego de los resultados mostrados, se puede destacar que, las universidades utilizan los laboratorios como parte importante para la formación de sus estudiantes, debido a que en dichos ambientes se realizan la parte práctica de los conocimientos teóricos recibidos en aulas, es por ello que la bioseguridad se convierte en un derecho fundamental de los estudiantes, más aún en el enfoque de la educación médica de calidad que deben tener los futuros profesionales de la salud y que, justamente, su salud está expuesta cuando utilizan los laboratorios, es por ello que las universidades no solo deben asegurar el derecho a la educación de sus estudiantes, sino que también se debe asegurar el derecho a la salud, brindando la máxima bioseguridad para evitar el riesgo laboral, es por ello que las universidades deben realizar inversión para el equipamiento, así como el mantenimiento de los equipos, ambientes que aseguren condiciones laborales seguros libre de riesgos, en concordancia con lo enfatizado por Páez (2020).

En este sentido, la bioseguridad se define como un conjunto de comportamientos mínimos que deben cumplirse para reducir e incluso eliminar los riesgos para las personas que utilizan ambientes con presencia de riesgos biológicos. La bioseguridad no solo se refiere a la protección de las personas, sino también a la preservación del medio ambiente o del entorno en el que se trabaja con material biológico. Además, juega un

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

papel crucial en la evaluación y gestión del riesgo, enmarcada en las normativas legales vigentes tanto a nivel nacional como internacional. Sin embargo, en muchos países, las prioridades políticas se convierten en barreras administrativas que dificultan el fortalecimiento de las prácticas de bioseguridad.

CONCLUSIONES

No basta con entender qué significa 'bioseguridad' ni con promover una educación y sensibilización general a través de ella; es igualmente importante considerar la idoneidad de los indicadores utilizados, como mediciones, resultados y riesgos. Esto permitirá evaluar el riesgo de exposición en el laboratorio con evidencia y respaldo técnico, lo cual no solo servirá como base para mejorar los servicios, sino también, y principalmente, para garantizar la seguridad de los operadores y los equipos de salud.

Por otro lado, en el laboratorio de histología de una universidad pública, el nivel de conocimientos en bioseguridad es aceptable en un 82.35%, deficiente en un 12.75% y muy deficiente en un 4.9%. En cuanto al nivel de riesgo laboral, es bajo en un 58.82%, medio en un 36.27% y alto en un 4.9%. Ante estos resultados, se propone la creación de un plan de bioseguridad para reducir los riesgos laborales en el laboratorio, el cual debe considerar las siguientes características: socialización, capacitación, gestión, supervisión y evaluación permanente.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad, Perú, por el apoyo prestado en el desarrollo de la investigación.

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

REFERENCIAS CONSULTADAS

- AIDhaen E. (2022). Awareness of occupational health hazards and occupational stress among dental care professionals: Evidence from the GCC region. *Frontiers in public health*, 10, 922748. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.922748>
- Aldhamy, H., Maniatopoulos, G., McCune, V. L. et al. (2023). Knowledge, attitude and practice of infection prevention and control precautions among laboratory staff: a mixed-methods systematic review. *Antimicrob Resist Infect Control*, 12(57), 1-31. <https://doi.org/10.1186/s13756-023-01257-5>
- Beeckman, D. S. A., y Rüdelsheim, P. (2020). Biosafety and Biosecurity in Containment: A Regulatory Overview. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 8, 650. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00650>
- Bortey, L., Edwards, D., Roberts, C., & Rillie, I. (2022). A Review of Safety Risk Theories and Models and the Development of a Digital Highway Construction Safety Risk Model. *Digital*, 2(2), 206-223. <https://doi.org/10.3390/digital2020013>.
- Boyacı, H. (2021). Determination of laboratory employees perception on occupational risk factors. *International Journal of Medical Biochemistry*, 4(2), 61-66. <https://doi.org/10.14744/ijmb.2021.02886>.
- Castro-Maldonado., J. J. Gómez-Macho., L. K., y Camargo-Casallas., E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. [Applied research and experimental development in strengthening the competences of the 21st century society]. *Tecnura*, 27(75), 140-174. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Díaz-López, M. (2021). Aprendizaje significativo de bioseguridad a través de infografías interactivas. [Meaningful biosafety learning through interactive infographics]. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 35(2), 1-14. <https://n9.cl/2b87h>
- Dogbla, L., Gouvenelle, C., Thorin, F., Lesage, F. X., Zak, M., Ugbolue, U. C., Charbotel, B., Baker, J. S., Pereira, B., y Dutheil, F. (2023). Occupational Risk Factors by Sectors: An Observational Study of 20,000 Workers. *International journal of environmental research and public health*, 20(4), 3632. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043632>

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

GESTIÓN. (14 de julio de 2019). Problema mundial de la basura acaba de volverse más alarmante. [The world's rubbish problem has just become more alarming]. <https://n9.cl/n77gk>

Hamid A, Ahmad A. S, Dar S, Sohail S, Akram F, Qureshi M. I. (2018). Ergonomics Hazards and Musculoskeletal Disorders Among Workers of Health Care Facilities. *Curr World Environ*, 13(2). <http://dx.doi.org/10.12944/CWE.13.2.10>

Huber, N., Andraud, M., Sassu, E. L., Prigge, C., Zoche-Golob, V., Käsbohrer, A., D'Angelantonio, D., Viltrop, A., Żmudzki, J., Jones, H., Smith, R. P., Tobias, T., & Burow, E. (2022). What is a biosecurity measure? A definition proposal for animal production and linked processing operations. *One health (Amsterdam, Netherlands)*, 15, 100433. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2022.100433>

Hulshof, C. T. J., Pega, F., Neupane, S., van der Molen, H. F., Colosio, C., Daams, J. G., Descatha, A., Kc, P., Kuijper, P. P. F. M., Mandic-Rajcevic, S., Masci, F., Morgan, R. L., Nygård, C. H., Oakman, J., Proper, K. I., Solovieva, S., & Frings-Dresen, M. H. W. (2021). The prevalence of occupational exposure to ergonomic risk factors: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. *Environment international*, 146, 106157. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106157>

Hurtado Zapata, A. d. R., Santos Luna, J. A., Manzanares Loaiza, S. G., y Machuca Loja, G. J. (2022). Cumplimiento de las normas de bioseguridad en laboratorios de la universidad técnica de Machala. [Compliance with biosafety standards in laboratories at the technical university of Machala]. *Más Vita*, 3(3), 22-32. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0071>

Huss, A., Cochrane, R., Jones, C., y Atungulu, G. G. (2018). Physical and Chemical Methods for the Reduction of Biological Hazards in Animal Feeds. *Food and Feed Safety Systems and Analysis*, 83-95. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811835-1.00005-1>

Irrazabal, M. G., Pusiol, A. L., y Rollán, M. (2019). Bioseguridad: conocimientos, actitudes y prácticas en estudiantes de las carreras de Bioquímica y Veterinaria de la Universidad Católica de Córdoba. [Biosafety: knowledge, attitudes and practices in students of Biochemistry and Veterinary Medicine at the Catholic University of Cordoba]. *InVet*, 21(1), 45-55. <https://n9.cl/arfv9l>

César Quito-Santos; Aley Ale Herrera-Domínguez; Laura Margot Rivera-León

Páez Moreno, R. (2020). Abordaje bioético de: La educación médica desde el enfoque de la salud basado en derechos humanos. [Bioethical approach to: Medical education from the human rights-based approach to health]. *Investigación en educación médica*, 9(36), 96-102.
<https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2020.36.20242>

Serra Aracil, X., López Cano, M., y Targarona, E. (2022). Quantitative and qualitative research in surgery. *Cirugía Española*, 100(5), 306-308.
<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2021.11.012>

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)