

## **Incidencia del Cáncer Asociada a la Contaminación Minera**

### Cancer Incidence Associated with Mining Contamination

---

Fecha de presentación: 31/04/2023, Fecha de Aceptación: 23/07/2023, Fecha de publicación: 01/09/2023



Roberto Carlos Vera

E-mail: robertormc@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3335-9832>

Holger Chilveches-Salguero

E-mail: chirvechesalfonzo@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6702-5144>

Selen Carola Villalpando-Villavicencio

E-mail: selencarolavillalpando@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1754-7075>

Universidad Autónoma Tomás Frías, Bolivia.

#### **Cita sugerida (APA, séptima edición)**

Vera, R. C., Chilveches-Salguero, H., & Villalpando-Villavicencio, S. C. (2023). Incidencia del Cáncer Asociada a la Contaminación Minera. *Revista Ciencia & Sociedad*, 3(3), 201-211.

#### **RESUMEN**

El cáncer es una patología crítica para la salud pública, considerando que en el diagnóstico y tratamiento interviene muchos factores socioeconómicos en Bolivia, además de la deficiente atención, la falta de registro concreto de estas patologías en todo el territorio nacional, que se convierte en un problema del estado por la falta de centros especializados para su cobertura y tratamiento. Por esta razón, se planteó: Determinar la incidencia de todos los tipos de cáncer diagnosticados en el Hospital Daniel Bracamonte de la ciudad de Potosí, asociados a la contaminación minera durante los años 2021 y 2022. Aplicando un análisis retrospectivo con una metodología descriptiva y con un corte transversal, que permiten identificar las zonas de mayor riesgo, con un análisis de datos estadísticos por medio del SPSS. Los resultados, muestran las incidencias del cáncer por sexo, edad, tipo de cáncer diagnosticado, estadio y los focos de mayor incidencia dentro de la ciudad de Potosí. Finalmente, en las conclusiones se discute las evidencias científicas real de la incidencia del cáncer en esta ciudad contrastado con información gubernamental y no gubernamental.

**Palabras claves:** Cáncer, contaminación minera, GlovoCan, estadio del cáncer

#### **ABSTRACT**

Cancer is a critical pathology for public health, taking that many socioeconomic factors are involved in diagnosis and treatment in Bolivia, so in addition to poor care, the lack of concrete registration of these pathologies throughout the national territory, which becomes a problem for the state due to the lack of specialized centers for its coverage and treatment. For this it was proposed: Determine the incidence of all types of cancer diagnosed at the

Daniel Bracamonte Hospital in the city of Potosí, associated with mining contamination during the years 2021 and 2022. With a retrospective analysis applying a descriptive methodology with a cross section, which allows identifying the areas of greatest risk, with an analysis of statistical data through SPSS. The results show, the incidence of cancer by sex, age, type of cancer diagnosed, stage and the foci with the highest incidence within the city of Potosí. Finally, the conclusions is discuss the real scientific evidence of the incidence of cancer in this city contrasted with governmental and non-governmental information.

**Keywords:** Cancer, mining contamination, GlovoCan, status performance.

### **INTRODUCCIÓN**

Desde hace más de dos décadas atrás, la enfermedad del cáncer se ha convertido en un problema de la salud pública, para muchas regiones del mundo, principalmente en aquellos países subdesarrollados o con alto índice de contaminación ambiental (Dommarco, 2021). Ante esta situación, las Naciones Unidas (ONU), conjuntamente las Organización Mundial de la Salud (OMS), han puesto en su agenda una prioridad especial a esta problemática, donde los países miembros deben plasmar planes de salud a corto y largo plazo (IAEA, 2017, Dután & Quinche, 2021). Si bien, se conoce que el cáncer es una de las principales causas de muerte a nivel mundial, se evidencia que en el año 2020 existió 20 millones de nuevos casos de cáncer y 10 millones de muertes por esta patología, además; se tiene previsto que para las próximas dos décadas aumentará aproximadamente en un 60%, lo que afectará aún más a los sistemas de salud, tanto así que esta incidencia llegará a unos 30 millones de nuevos casos para 2040 (OPS/OMS, 2022). Asimismo, se evidencia que: *América Latina, el cáncer es la segunda causa de muerte, con aproximadamente 3,8 millones de nuevos diagnósticos en 2018 y 1,4 millones de muertes solo en 2021* (SciDevNet, 2020).

Ante esta descripción se analiza que las cifras evidenciadas son alarmantes para la región, considerando que muchos países de esta región, están en las vías de desarrollo, implicando a la región de Bolivia. Es así que la debilidad en la información sobre esta patología en nuestro país, dentro de los hospitales de referencia (tercer nivel), carecen de información fidedigna en los archivos, complicando la información gubernamental que debe ser segura en sus datos estadísticos, por lo cual; no existe un dato certero de esta patología en la ciudad de Potosí y por ende en la región de Bolivia. De acuerdo al observatorio global del Cáncer "GLOBOCAN" perteneciente a la agencia internacional de información del cáncer de la OMS, se describe que: *en Bolivia el cáncer de próstata, cáncer de mama y cáncer de útero, son los más prevalentes en la región considerando que estas patologías son críticas para su rehabilitación careciendo de personal y hospitales especializados* (GloboCan, 2020). Ante esta situación, nos enmarcamos el análisis contextual para la ciudad de Potosí, considerando las condiciones demográficas de esta región, misma que se encuentra a una altura promedio de 4100 m.s.n.m., además de un clima seco con elevado índice de radiación ultravioleta, y ser una región con mucha actividad minera (Paz, 2021).

Ante esta última consideración, en la región de Potosí, carece de información estadística sobre la incidencia de esta patología del cáncer, considerando que el servicio departamental de salud (SEDES-Potosí), no tiene registros a pesar que desde el Ministerio de Salud tiene las políticas necesarias para describir toda la información de la salud en todo el territorio Nacional (Observatorio de Justicia y Género, 2022). Por esta razón, las necesidades de tener un registro concreto de esta patología, nace de la problemática en no tener una estructura organizacional y funcional, que pueda dar las directrices para observar el grado de la incidencia y de la letalidad de esta enfermedad, por diferentes causalidades fisiológicas del ser humano (Herrera Belmonte, & Maldonado Ponce, 2022, Javier & Cuadros, 2022). Además, se considera que los agentes químicos y físicos en el medio ambiente pueden ser el origen para contraer esta enfermedad, donde estos agentes en cantidades de polución grandes como el de la actividad minera pueden causar serios riesgos.

## **Incidencia del Cáncer Asociado a la Contaminación Minera**

Los efectos de la contaminación minera en el ambiente de la región de la ciudad de Potosí, son un peligro directo hacia la población, siendo probablemente esta una de las causas más principales para contraer algún tipo de cáncer en la población (Nogales, 2021).

Según los registros del ministerio de minería en esta región de la ciudad capital de Potosí existen más de 20 ingenios, de los cuales un 65% no cumple con las medidas de protección al operario como al medio ambiente tanto así que contamina el suelo aire y agua de la región (UMSA, 2020). Además, según los datos del gobierno municipal de Potosí, en la zona de Cantumarca, que se ubica al oeste de esta región, el número de ingenios mineros se han incrementado en la última década en un 25% donde las aguas que son vertidas carecen de un tratamiento apropiado, a pesar de cumplir las normas establecidas en la ley 1333 del estado plurinacional de Bolivia (MMAyA, 2022).

Si bien estas aguas vertidas por los ingenios mineros, cumplen con las normas permisibles, visualmente se puede observar que la contaminación que afecta a la región de manera indirecta misma que se acumula en el tiempo a pesar de tener diferentes eventos climáticos. Por esta razón, la problemática ambiental en la región occidental del país, se encuentra estrechamente relacionada a la actividad minera; los impactos generados por esta actividad inciden en el deterioro permanente de los ecosistemas y la degradación del medio ambiente (Novoa Villa et al., 2022). Esta situación afecta negativamente a actividades socioeconómicas, además de acrecentar los riesgos de exposición de la población a la contaminación por metales pesados, aspectos que repercuten en la calidad de vida de las poblaciones directa e indirectamente involucradas (ERBOL, 2022).

Ante esta situación real de la incidencia de la salud pública en la región de Potosí, se denotó la importancia en realizar un análisis del estado situacional de la enfermedad del cáncer en esta región las cuales están asociadas a la contaminación minera, mismo que se considera como una prioridad para contextualizar el aspecto de la incidencia en los diferentes tipos de cáncer más frecuentes asistidos en el hospital Daniel Bracamonte (de 3er nivel), cuya referencia es directa ante el ministerio de salud del estado plurinacional de Bolivia, por tal razón; el documento enfatiza este tema para convertirse en una referencia retrospectiva.

### **MÉTODO Y MATERIALES**

En base a los argumentos descritos en este documento el contexto presenta una evidencia científica y metodológica basada en la recopilación de datos evidenciadas en las historias clínicas, la misma que verifica el estadio del cáncer en los diferentes pacientes asistidos en el servicio de oncología del Hospital Daniel Bracamonte (HDB) del departamento de Potosí.

En este sentido, el presente estudio corresponde a un tipo de investigación retrospectivo con un análisis descriptivo (Hernández, 2014; 587). permitiendo analizar los casos de esta patología con un corte transversal en la recolección de los datos mediante una revisión sistemática de las historias clínicas registradas en el servicio de oncología, estos parámetros permitieron evidenciar las características particulares de los pacientes, considerando la edad, el sexo, el lugar de residencia y trabajo, soslayando el tipos de cáncer diagnosticados por los médicos especialistas, para lo cual dentro de este análisis se aplica las herramientas informáticas como es la hoja Excel de Microsoft office, para posteriormente analizar la frecuencia y además se aplica el software SPSS, que permitió disgregar los tipos de cáncer más prevalentes dentro de este hospital de referencia, permitiendo dar a conocer a las autoridades los mecanismos que se aplican para la información cualitativa y cuantitativa que evidencian la celeridad con respecto a la evaluación de los contaminantes que afectan a esta enfermedad.

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

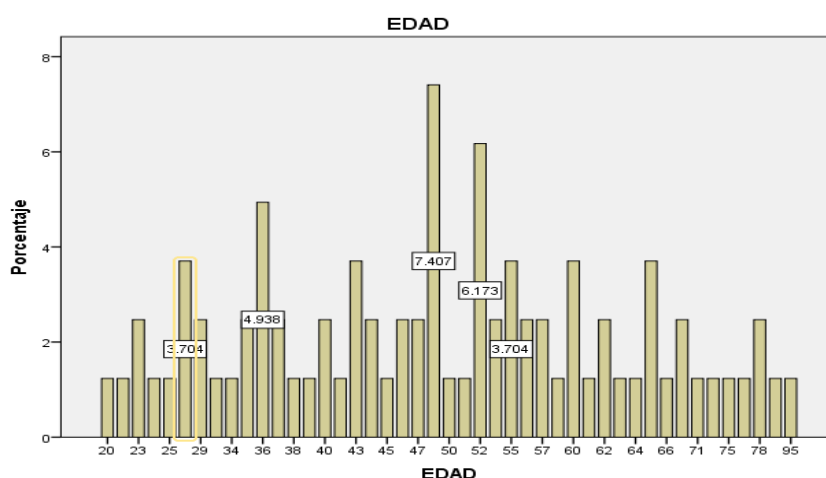
Es importante hacer notar al lector que, el departamento de Potosí (Bolivia), no se cuenta con una sistematización de los índices de cáncer hasta la culminación de este trabajo mismo. Por tal razón, en base al objetivo en la identificación de la incidencia del cáncer en el Hospital Daniel Bracamonte (Potosí, Bolivia); el mismo que se convierte en un hospital de referencia para el departamento, por lo cual el proceso de la evidencia parte de la selección de las historias clínicas con una población asistida entre el 2021 y el 2022, tiempo en el cual se atravesó por la pandemia del COVID-19.

Si bien los pacientes derivados a la unidad de oncología del Hospital Daniel Bracamonte, es importante tomar en cuenta que los ambientes presentan una gran debilidad, al tiempo de analizar al paciente, sin embargo; se evidencia que los galenos realizan las pericias para un control adecuado en el estado de la salud del paciente de esta patología crítica.

Las consultas atendidas en este servicio en promedio son alrededor de 20 pacientes, en los cuales se encuentran evidencian con casos sospechosos y casos confirmados, basándose en la clínica y los análisis complementarios de acuerdo a los protocolos ejercidos desde el Ministerio de Salud del estado plurinacional de Bolivia.

En base a los parámetros de inclusión se consideran a los casos confirmados por esta patología del Cáncer, por tal razón se verifica una población total de 187 pacientes en estas dos gestiones de estudio. Es así que del 100% de esta población, el 74% son mujeres, y el 26% varones, considerando el espectro de la edad inicia desde los 20 años hasta los 80 años de edad, considerando que dentro de este grupo se realiza un análisis de espectro de frecuencia (ver figura 1), por el número de pacientes diagnosticados con cáncer.

**Tabla 1.** Distribución de casos según edad



FUENTE: Historias clínicas del Hospital

Esta distribución de frecuencias permite evidenciar que existe un mayor índice de casos de cáncer en las edades de 49, 52 y 36 años de edad con porcentajes correspondientes a 7.4%, 6.17% y 4.9% respectivamente, si bien este análisis permite evidenciar la situación real en la cual atravesamos, se debe considerar aspectos puntuales de anteriores estudios de las organizaciones internacionales describen que los indicadores sociodemográficos, son un principal aspecto de análisis para evaluar la incidencia de morbilidad y mortalidad del cáncer identificando el tipo de cáncer que más afecta a la población general en cada región de estudio (Organismo Andino de Salud, 2022). Por esta razón, analizando los estudios clínicos se evidencia los tipos más prevalentes del cáncer, que se han diagnosticado y los cuales están siendo tratados por los médicos especialistas, considerando el tipo de cáncer para la región de Potosí, donde en los siguientes gráficos se analiza esta situación con las personas que padecen de cáncer.

**Tabla 2.** Tipos de Cáncer más prevalentes

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
CA de mama	30	16 %
CA de cuello uterino	21	11 %
Leucemia	17	9 %
CA próstata	11	6 %
Otros tipos de cáncer	108	58 %
<b>Total</b>	<b>187</b>	<b>100 %</b>

FUENTE: Base de datos de la investigación

Estos son los datos encontrados dentro del servicio de oncología del hospital Daniel Bracamonte de la ciudad de Potosí permite evidenciar que existen diferentes tipos de cáncer (CA) como: CA de mama: 30 casos, lo que representa el 16% de los casos estudiados. CA de cuello uterino: 21 casos, lo que representa el 11% de los casos estudiados estos dos tipos son los más incidentes según las historias clínicas. También, existen casos como Leucemia: 17 casos, lo que representa el 9% de los casos estudiados. CA de próstata: 11 casos, lo que representa el 6% de los casos estudiados. Otros tipos de cáncer: 108 casos, lo que representa el 58% de los casos estudiados.

Asimismo, la investigación encontró que uno de los factores que puedan influir en esta es la exposición a la contaminación minera que puede estar relacionada con un mayor riesgo de desarrollar varios tipos de cáncer. Los resultados mostraron que el cáncer de mama fue el tipo más común entre los casos estudiados, seguido del cáncer de cuello uterino, la leucemia y el cáncer de próstata. Por ello, es importante tener en cuenta que estos resultados no demuestran que la contaminación minera sea la única causa de estos tipos de cáncer, ya que hay muchos otros factores que pueden contribuir al desarrollo del cáncer. Sin embargo, estos hallazgos sugieren que la exposición a la contaminación minera puede ser un factor de riesgo importante para el desarrollo de ciertos tipos de cáncer.

**Tabla 3.** Estadio del cáncer

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
PS 0	30	16 %
PS 1	80	43 %
PS 2	52	28 %
PS 3	17	9 %
PS 4	8	4 %
<b>Total</b>	<b>187</b>	<b>100 %</b>

FUENTE: Base de datos, historias clínicas del Servicio de Oncología

Los datos obtenidos a partir de las historias clínicas del Hospital Daniel Bracamonte (HDB) durante las gestiones 2021-2022 muestran que el cáncer de mama es el tipo de cáncer más prevalente, con un 16% de los casos, seguido del cáncer de cuello uterino con un 11%, la leucemia con un 9% y el cáncer de próstata con un 6%. Es importante tener en cuenta que estos valores solo corresponden a los pacientes atendidos en este hospital de referencia.

Es relevante señalar que, de los pacientes atendidos por el área especializada, el 43% presentó un Status Performance (PS) de grado 1, mientras que el 28% presentó un PS-2, lo que se considera un grado de riesgo moderado en comparación con los grados PS-3 y PS-4, que se consideran una patología muy avanzada. Por lo tanto, es crucial tener en cuenta que el cáncer es una enfermedad silenciosa y que se deben realizar diagnósticos

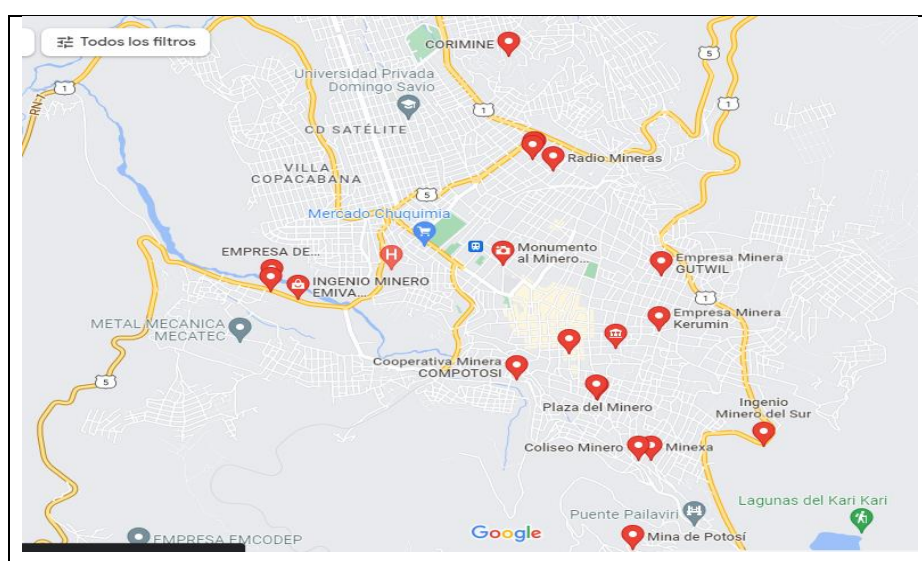
## **Incidencia del Cáncer Asociado a la Contaminación Minera**

rutinarios en aquellas personas sospechosas para realizar un seguimiento médico y evitar la progresión de la enfermedad.

Es importante destacar que en la región de Potosí no existe un centro oncológico especializado, lo que significa que los pacientes diagnosticados con un PS-2 o superior son derivados a ciudades del interior para recibir tratamiento. Esta situación afecta significativamente a los pacientes, ya que deben integrarse a una nueva sociedad y dejar atrás muchas situaciones sociales que perjudican su economía y la de su familia. El análisis de la situación social es más complicado de lo que parece, ya que involucra a toda la familia y pone en riesgo su integridad.

Por lo tanto, estos hallazgos sugieren la importancia de realizar diagnósticos tempranos y la necesidad de contar con centros oncológicos especializados en la región para brindar atención adecuada a los pacientes y reducir el impacto socioeconómico en sus vidas.

**Figura 1.** Ubicación del lugar de vivienda de pacientes con cáncer

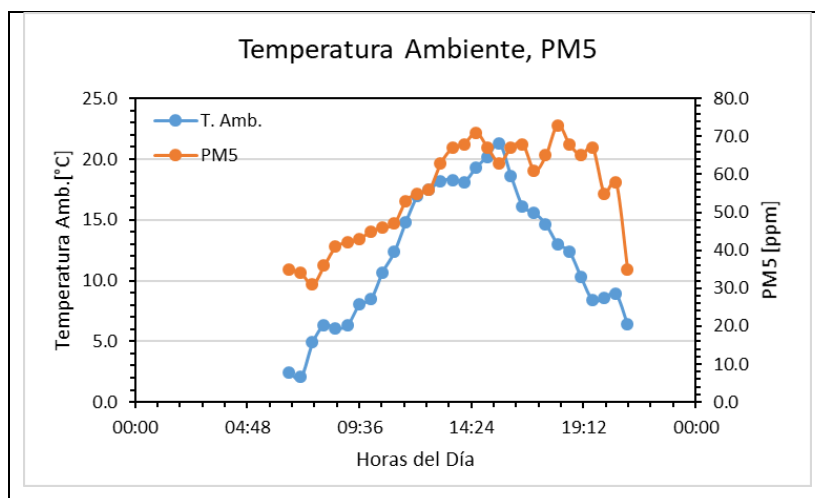


FUENTE: Uso del Google-Earth Datos recolectados equipo portátil PM5

A partir de un análisis interpretativo de las historias clínicas del Hospital Daniel Bracamonte, se han considerado varios parámetros para determinar la residencia de los pacientes diagnosticados con algún tipo de cáncer.

Los resultados muestran que el 80% de los pacientes diagnosticados con cáncer tienen su lugar de residencia en las proximidades de las zonas donde se explotan y procesan los minerales extraídos del Cerro Rico de la ciudad de Potosí. Estos hallazgos sugieren que la contaminación minera es un peligro para la salud de las personas que están expuestas directa o indirectamente a ella. Es importante tener en cuenta que, con el tiempo, la exposición a la contaminación minera puede aumentar significativamente la probabilidad de contraer un tipo de cáncer que pueda afectar no solo al sujeto expuesto, sino también a su familia. Es esencial destacar que la contaminación minera no solo afecta a las personas que trabajan en las minas, sino también a las comunidades cercanas a ellas. La exposición a sustancias tóxicas y metales pesados presentes en la contaminación minera puede tener efectos negativos en la salud a largo plazo. Por lo tanto, estos hallazgos sugieren la necesidad de tomar medidas para abordar los riesgos asociados con la contaminación minera y proteger la salud de las personas expuestas. Es importante implementar políticas y prácticas que reduzcan la exposición a sustancias tóxicas y metales pesados, así como mejorar el acceso a servicios médicos especializados para el diagnóstico y tratamiento temprano del cáncer.

**Figura 2.** Comportamiento del material particulado PM5



FUENTE: Datos recolectados equipo portátil PM5

En base a los factores climáticos de la región de Potosí, Bolivia en la figura 2; muestra el comportamiento de las partículas que son suspendidas por efectos del clima y de las variables meteorológicas de esta ciudad.

Conforme a estos parámetros físicos la dispersión de los materiales tiene una mayor incidencia en las horas de 10:00 am hasta las 18:30 pm., tomando en cuenta que otra de las variables que ocasiona este incremento en la dispersión y/o concentración elevada de partículas es por la consecuencia del alto índice de vehículos de transporte, donde suspenden micropartículas que pueden incrementar la toxicidad en el ambiente y estas pueden ser un peligro para el ser humano. Es por esta situación que desde un punto de vista de salud ambiental este debe ser monitoreado de manera consecutiva por el municipio para dar una seguridad a la población y en especial a los trabajadores que están expuestos directamente a estas acciones y tener problemas en la salud con el transcurrir del tiempo.

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con los datos de estadísticos obtenidos se evidencia que los pacientes con la patología del cáncer están en el grupo etario desde los 45 años en adelante, esto ocurre porque el metabolismo de esta edad ya empieza a degradarse, además se evidencia que estas personas tienen un estrecho relacionamiento con trabajos realizados en la minería y en algunos casos habitan en proximidades en los lugares de explotación y tratamiento de minerales (próximos a los ingenios mineros).

Sin embargo, cuando se realiza la comparación de los datos obtenidos de las Historias clínicas de pacientes atendidos en el Hospital Bracamonte Ciudad de Potosí, con los datos de GloboCan 2020, difieren bastante los resultados, esto por diferentes aspectos demográficos y considerando que este estudio solo es para este hospital de referencia, además; es importante discutir los resultados que se muestran en GloboCan, donde se evidencia que la mayor incidencia de cáncer es de útero y próstata como segundo lugar. Esta diferencia pone en cuestión la debilidad de nuestro sistema de información de salud, por lo que, si bien se tiene una base de registros por las historias clínicas, los pacientes diagnosticados en los hospitales de primer nivel y segundo nivel; no asisten a este hospital de referencia que se encuentra en la ciudad y de acuerdo a las entrevistas los pacientes previeren migrar a otras regiones por diferentes causas y condiciones para la atención especialista en el área de oncología.

Si bien toda esta evidencia nos enmarca la celeridad del cáncer en esta región, la situación real es que muchos de los pacientes analizan el ¿Por qué, y de qué manera contrae esta enfermedad?, para lo cual existen muchas situaciones fisiológicas de exposición o de la mala alimentación en la cual atravesamos como individuos sin tomar en cuenta los aspectos de peligro.

Entre tantas situaciones, el documento tan solo analizó muy críticamente el lugar de vivienda de estos pacientes en base a las historias clínicas del cual demográficamente presentan una estrecha vinculación en las zonas donde existen explotación y procesamiento de los minerales dentro de la región de Potosí.

Obteniendo la ubicación del lugar de vivienda de pacientes con cáncer, se realizó la evaluación y diagnóstico de la cantidad de partículas PM5 con un instrumento portátil el cual cumple con certificado de calibración, estos resultados muestran que en función de la temperatura ambiente la densidad de partículas, tienen mayor movilidad en los procesos de transporte de masa como es la advección y la dispersión, los cuales están relacionados por los flujos de viento que existe en la región los cuales transportan estas partículas finas que son dañinas para la salud y tienen su riesgo con el transcurrir del tiempo.

Estas incidencias de las partículas en base a las normas y reglamentos de la OMS sobrepasan estos límites por lo que esto corresponde a un análisis de salud ambiental con más profundidad, por lo tanto, estos datos proporcionados muestran una correlación de estas enfermedades con la actividad minera por lo que se debe tener la prudencia y la realización de la mitigación de estos contaminantes para evitar los problemas de salud en esta región.

### **CONCLUSIONES**

La presente investigación, ha demostrado que la incidencia demográfica del cáncer está asociada a la contaminación minera, ya que una gran cantidad de personas en la región realizan sus actividades socioeconómicas en esta área; del mismo modo, la contaminación minera presenta grandes focos de contaminación de material particulado, lo que aumenta la incidencia de cáncer en estas áreas, como se ha reportado en los casos atendidos por el servicio de oncología del Hospital Daniel Bracamonte de la ciudad de Potosí, Bolivia.

De acuerdo a la investigación, se ha evidenciado que, en estas áreas (región de Potosí) se encuentran los yacimientos mineralógicos de explotación y/o los lugares donde se encuentran los ingenios mineros, que afectan los recursos del medio ambiente como el agua, aire y suelo. Esto significa que las personas que trabajan en la región están en contacto con estos medios físicos y químicos, lo que afecta su fisiología y su desarrollo a lo largo de su ciclo de vida.

Es importante destacar que las personas mayores que trabajan en la actividad minera son las más afectadas por esta evidencia clínica, ya que no tienen la educación ni la formación continua en los elementos de seguridad industrial y salud ocupacional que les permita minimizar estos riesgos directos. Esto puede afectar su metabolismo y su desarrollo.

La supervivencia del paciente con cáncer depende principalmente de lo temprano que se haya descubierto la enfermedad y del tipo de neoplasia. Algunos tumores son más agresivos que otros, lo que hace que la supervivencia de los pacientes sea muy crítica y afecte a los miembros de su familia.

Es importante recomendar que todas las personas que vivan en proximidades de estos lugares contaminantes realicen evaluaciones periódicas de la salud ambiental para identificar las posibles acciones de riesgo. Es importante tener en cuenta que los niños son más vulnerables a estos agentes contaminantes, como la intoxicación por cadmio, que puede provocar deformaciones óseas, osteoporosis, osteomalacia y casos de cáncer en la región del río de San Antonio que se encuentra a la salida de la ciudad.

Es necesario tomar medidas para reducir la contaminación minera y proteger la salud de las personas expuestas. Esto puede incluir políticas y prácticas que reduzcan la exposición



## Incidencia del Cáncer Asociado a la Contaminación Minera

a sustancias tóxicas y metales pesados, así como mejorar el acceso a servicios médicos especializados para el diagnóstico y tratamiento temprano del cáncer. Además, es importante brindar educación y formación continua en seguridad industrial y salud ocupacional para minimizar los riesgos directos en las personas que trabajan en estas áreas.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American College of Surgeons. (2012). *ATLS*. Disponible es: [https://viaaerearcp.files.wordpress.com/2017/02/atls\\_9a\\_ed-librosmedicospdf-net1.pdf](https://viaaerearcp.files.wordpress.com/2017/02/atls_9a_ed-librosmedicospdf-net1.pdf)
- Arcia, L. A. (2009). Demografía y Salud. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(4) Recuperado en 04 de septiembre de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2009000400019&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000400019&lng=es&tlng=es).
- Bracamonte, H. (septiembre de 2021). Buscan evitar mortalidad a raíz del cáncer en mujeres. *ElPotosí*. Obtenido de [https://elpotosi.net/local/20210909\\_buscan-evitar-mortalidad-a-raiz-del-cancer-en-mujeres.html](https://elpotosi.net/local/20210909_buscan-evitar-mortalidad-a-raiz-del-cancer-en-mujeres.html)
- Chabner, B. A. (2009). Manual de Oncología. Mexico.
- ClinicCloud. (2022). Medicina en la red: ¿cómo influye Internet en la salud? Disponible es: <https://clinic-cloud.com/blog/medicina-en-la-red-como-influye-internet-en-la-salud/#:~:text=En%20resumen%2C%20Internet%20facilita%20el,en%20la%20prevenci%C3%B3n%20de%20enfermedades.>
- Domínguez, V. (2017). Informática y medicina . Disponible en: <https://comunidad.iebschool.com/vanesadominguezsartal/2017/11/17/20/>
- Dommarco, J. R. (2021). Contaminación ambiental, estilo de vida y cáncer mamario. *Síntesis sobre políticas de la salud*, 19-24. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Gabriela-Argumedo/publication/357912744\\_Actividad\\_fisica\\_y\\_estilos\\_de\\_vida\\_saludables/links/61e700538d338833e37a7c09/Actividad-fisica-y-estilos-de-vida-saludables.pdf#page=19](https://www.researchgate.net/profile/Gabriela-Argumedo/publication/357912744_Actividad_fisica_y_estilos_de_vida_saludables/links/61e700538d338833e37a7c09/Actividad-fisica-y-estilos-de-vida-saludables.pdf#page=19)
- Dutan Yunga, J. M., & Quinche Lavanda, D. J. (2021). El derecho a la salud de las personas con enfermedades catastróficas o degenerativas. *Sociedad & Tecnología*, 4(S1), 256-271. <https://doi.org/10.51247/st.v4iS1.134>
- Igor-Pardo, M. (2015). Plan nacional de prevención contro y seguimiento del cancer de cuello uterino. Disponible es: [https://www.iccp-portal.org/system/files/plans/plan\\_cancer\\_cuello\\_uterino.pdf](https://www.iccp-portal.org/system/files/plans/plan_cancer_cuello_uterino.pdf)
- ERBOL. (21 de abril de 2022). En Potosí empresas mineras contaminan el agua con plomo y mercurio. Obtenido de [https://erbol.com.bo/medio-ambiente/en-potos%C3%AD-empresas-mineras-contaminan-el-agua-con-plomo-y-mercurio#:~:text=Potos%C3%AD%2C%20abril%20de%202022%20\(ANA,la%20salud%20y%20a%20la%20naturaleza.](https://erbol.com.bo/medio-ambiente/en-potos%C3%AD-empresas-mineras-contaminan-el-agua-con-plomo-y-mercurio#:~:text=Potos%C3%AD%2C%20abril%20de%202022%20(ANA,la%20salud%20y%20a%20la%20naturaleza.)

## **Incidencia del Cáncer Asociado a la Contaminación Minera**

- GloboCan. (22 de Julio de 2020). *Bolivia, Plurinational State of, Source: Globocan 2020*. Obtenido de <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/68-bolivia-plurinational-state-of-fact-sheets.pdf>
- Hernandez, R., Fernández, C., & Batista, (2014) *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Herrera Belmonte,, G., & Maldonado Ponce, L. (Junio de 2022). Perfil epidemiológico de pacientes oncológicos en la Unidad de cuidados paliativos del Hospital Oncológico de la Caja Nacional de Salud de La Paz. *Revista Médica La Paz*, 28(1), 9-17. Disponible es: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1726-89582022000100009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1726-89582022000100009&script=sci_arttext)
- Javier Jara, J. J., & Cuadros Salazar, D. (2022). Situación del Sistema de Salud en el Perú al 2021 y Agenda Pendiente. *Sociedad & Tecnología*, 5(3), 474-490. <https://doi.org/10.51247/st.v5i3.257>
- Llano, D. A. (2021). Prevención de Cáncer de Cuello Uterino y Cáncer de mama. Disponible es: <https://www.redsalud.com.bo/2021/05/21/prevencion-de-cancer-de-mama/>
- Mamani, J. (2015). Baja incidencia de LLA-T: una característica de la población boliviana. *Revista de Hematología*. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/re-2015/re154g.pdf>
- Nogales, J. E. (12 de agosto de 2021). El cáncer en mi comunidad. Disponible en: <https://www.cancer.net/es/blog/2021-08/el-c%C3%A1ncer-en-mi-comunidad-c%C3%B3mo-acceden-las-personas-con-c%C3%A1ncer-la-atenci%C3%B3n-m%C3%A9dica-en-bolivia>
- Novoa Villa, H., Arizaca Avalos, A., & Huisa Mamani, F. (2022). Efectos en los ecosistemas por presencia de metales pesados en la actividad minera de pequeña escala en Puno. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 24(3), 182-189. doi:10.18271/ria.2022.361
- OPS/OMS. (13 de Marzo de 2022). *Cancer en las Américas*. Disponible en: <https://www.paho.org/es/campanas/dia-mundial-contra-cancer-2021-yo-soy-voy#:~:text=A%20nivel%20mundial%2C%20se%20estima,las%20personas%20y%20a%20las%20comunidades.>
- Paz, I. K. (2021). Determinación social de la salud en las familias relacionadas al proceso de producción minera en el departamento de Potosí – Bolivia. Quito, Ecuador : Universidad Andina Simón Bolívar. Disponible es: <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8127>
- Rivera, D. S. (2017). *Oncología General*. México, México: Permanyer.
- SciDevNet. (04 de Febrero de 2020). *Cáncer genera nuevas desigualdades en América Latina*. Obtenido de <https://www.scidev.net/america-latina/news/cancer-genera-nuevas-desigualdades-en-america-latina/#:~:text=En%20las%20Am%C3%A9ricas%2C%20el%20c%C3%A1ncer,d e%2069%20a%20B1os%20o%20menos.>

## **Incidencia del Cáncer Asociado a la Contaminación Minera**

Universidad Mayor de San Andrés (2020). La contaminación ambiental de la explotación ilegal. Disponible es:  
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/28475/T-5733.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zarate, D. A. (2015). Plan Nacional de Control y Seguimiento de Cancer de Mama. Ministerio de Salud y Deportes, La Paz - Bolivia.