



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

Hallazgos tomográficos cerebrales en pacientes con diagnóstico de intoxicación aguda por metanol en Hospital Cayetano Heredia de Lima, septiembre a noviembre 2022

Brain tomographic findings in patients diagnosed with acute methanol poisoning at Cayetano Heredia Hospital in Lima, September to November 2022

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN  
RADIOLOGÍA

AUTOR

ARTURO ALFREDO CORDOVA LUGO

ASESOR

CESAR AUGUSTO RAMIREZ COTRINA

LIMA – PERÚ

2025



## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El egresado:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	CORDOVA LUGO ARTURO ALFREDO

Perteneiente al programa de **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN RADIOLOGÍA**, autor del proyecto de investigación titulado: **Hallazgos tomográficos cerebrales en pacientes con diagnóstico de intoxicación aguda por metanol en Hospital Cayetano Heredia de Lima, septiembre a noviembre 2022**, el cual ha sido elaborado y aprobado, para optar por el título de **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN RADIOLOGÍA**, bajo la modalidad de Proyecto de investigación.

En calidad de docente (s) asesor (es) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	RAMIREZ COTRINA CESAR AUGUSTO	MEDICINA	Asesor

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

El documento presenta un porcentaje de similitud de 25%, según el reporte emitido por el software Turnitin® (identificador de entrega: 3336347291; fecha de entrega: 11-09-2025).

Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.

Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: Lima, 19 de septiembre de 2025

  
Firma del asesor  
N° DNI: 08254336  
ORCID: 0000-0002-5183-9389

## 2. RESUMEN

La ingesta de metanol representa un problema de salud pública crítico, que conduce a una elevada mortalidad. La principal causa de intoxicación es el consumo de bebidas alcohólicas adulteradas. En la literatura nacional peruana, los reportes de intoxicación aguda por metanol son escasos, con una incidencia anual que oscila entre 1 y 4 casos. Sin embargo, en el lapso de septiembre a noviembre de 2022, se registró un incremento atípico de casos en la región de Lima Norte. **Objetivo:** Caracterizar los hallazgos tomográficos en pacientes diagnosticados con intoxicación por metanol, quienes fueron atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el periodo mencionado. **Diseño:** Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal y retrospectivo. **Población y muestra:** En una muestra de 48 tomografías computarizadas cerebrales de pacientes adultos ingresados con un historial de ingesta de metanol confirmado por estudios de laboratorio. **Procedimiento y técnica:** La recolección de datos se llevó a cabo mediante una ficha diseñada específicamente para registrar la localización y frecuencia de las lesiones tomográficas. **Análisis estadístico:** El análisis estadístico se realizará utilizando los programas Excel para Microsoft 365 y el paquete SPSS 30.0.

Los resultados obtenidos proporcionarán un perfil de las características imagenológicas cruciales para la identificación de futuros casos sospechosos.

**PALABRAS CLAVES:** Intoxicación alcohólica, Metanol, Tomografía computarizada.

### 3. INTRODUCCIÓN

El metanol, un potente depresor del sistema nervioso central (SNC) y componente habitual en disolventes, perfumes, lacas, removedores de pintura y mezclas de gasolina. Su exposición puede ocurrir por inhalación o ingesta accidental y con frecuencia a través de bebidas alcohólicas adulteradas (1). Una vez absorbido, el metanol circula por el plasma atravesando la barrera hematoencefálica, teniendo una vida media de 12 a 24 horas. En el hígado, se oxida a ácido fórmico, un metabolito tóxico que ejerce daño directo sobre las células ganglionares retinianas y el nervio óptico (2). Se postula que la desmielinización del nervio óptico, debido al efecto mielinoclástico del ácido fórmico, es responsable de esta lesión, con o sin pérdida axonal. Adicionalmente, se ha observado una predilección por los ganglios basales, provocando edema y necrosis en esta región. Múltiples estudios corroboran una correlación directa entre los niveles de ácido fórmico y el incremento de la morbimortalidad en los pacientes (2).

Las manifestaciones clínicas de la intoxicación por metanol suelen involucrar el SNC, los ojos o el tracto gastrointestinal. Los síntomas comúnmente conocidos incluyen cefalea, vértigos, náuseas, dolor abdominal, disminución de la agudeza visual, fotofobia, diplopía, escotomas, alteración de la conciencia que conduce a la muerte en muchos casos (1). El periodo de latencia característico va de 6 a 30 horas, con la aparición de efectos generalmente a partir de las 12 horas post-ingesta. En casos de co-ingesta con etanol, escenario más frecuente, el inicio de las manifestaciones clínicas puede ser tardío (2).

Las concentraciones de metanol superiores a 0.2 g/L se consideran tóxicas, y aquellas por encima de 0.9 g/L serían letales (3). La sintomatología clínica está

influenciada por la dosis, la velocidad de absorción y la vía de exposición. Se postula que los efectos tóxicos directos de los metabolitos del metanol son responsables de las lesiones subcorticales y putaminales. Se ha sugerido que el putamen es particularmente vulnerable debido a su alta demanda metabólica y su ubicación en zonas limítrofes de la perfusión vascular, aunque algunos autores proponen que la distribución de las lesiones contradice una etiología puramente vascular (4). La base de esta vulnerabilidad selectiva en estas regiones permanece incierta, probablemente debido a una combinación de factores, incluyendo alteraciones severas de la sustancia blanca subcortical y del núcleo gris central, con preservación de la sustancia gris periférica, desarrollando necrosis o hemorragia putaminal, usualmente durante la primera semana (4).

El metanol induce una acidosis metabólica grave. El diagnóstico a menudo se retrasa, lo que contribuye significativamente a la alta mortalidad de esta condición. Las imágenes médicas pueden desempeñar un rol crucial en la agilización del diagnóstico (5).

La intoxicación por metanol es infrecuente en los servicios de emergencia, representando aproximadamente el 0.5% del total de consultas de urgencia. Sin embargo, es un problema vigente de salud pública (4). El Sistema de Vigilancia de Exposición Tóxica de la Asociación Estadounidense de Centros de Control de Intoxicaciones registró 2418 exposiciones a metanol entre 2000 y 2015, con 193 pacientes experimentando toxicidad moderada a severa y 12 fallecimientos (6). En Latinoamérica, para fines de investigación, lamentablemente los registros estadísticos de casos masivos de intoxicación por metanol son limitados. No obstante, en Perú, el Hospital Nacional Dos de Mayo realizó un estudio en donde

reportó 46 casos entre los años 2000 y 2015, siendo el 90% por ingesta de bebida alcohólica adulterada y el 10% con fines suicidas, con un nivel sérico promedio de 72.04 mg/dL en el total de los casos (4).

Una alerta sanitaria fue anunciada por el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC Perú) ante un incremento de casos de intoxicación por metanol, el primer caso fue identificado en Hospital Sergio Bernal, en septiembre del 2022, reportándose 25 casos, los cuales una letalidad del 84% (7). Semanas más tarde, los reportes aumentaron, llevando al CDC Perú a publicar una nueva alerta, notificando el 14 de octubre, 117 casos en Lima Metropolitana y Callao, llegando hasta un 80% en la jurisdicción de DIRIS Lima Norte (8,9). Las investigaciones de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA) identificaron el producto causal (10).

La vigilancia epidemiológica del CDC Perú concluyó en la semana 46 con un reporte total de 275 casos confirmados en Lima Metropolitana y Callao, encontrándose como dato adicional que el 84% de los casos tenían antecedentes de alcoholismo crónico (9).

Los hallazgos radiodiagnósticos más distintivos identificables por tomografía computarizada incluyen la necrosis bilateral del putamen, la lesión más frecuente, y la hemorragia putaminal bilateral como complicación tardía en algunos casos (11). También se han documentado regiones discretas de necrosis en la sustancia blanca en pacientes sobrevivientes de varios días, con preservación de la sustancia blanca más periférica y menor frecuencia de anomalías en el núcleo caudado (11,12).

Esta susceptibilidad diferencial es significativa, sugiriendo patrones imagenológicos característicos que podrían guiar el diagnóstico de causas tóxicas y metabólicas, subrayando la importancia de su reconocimiento rápido (13). La necrosis simétrica bilateral de los ganglios basales, con afectación selectiva o predominante del putamen y relativa conservación del globo pálido, es altamente sugestiva de intoxicación por metanol (13).

Diversos reportes de casos indican que la tomografía computarizada cerebral puede ser normal en la fase aguda temprana de la intoxicación por metanol (12). Solo los pacientes que sobreviven más de 24 horas suelen mostrar hallazgos característicos, como lesiones bilaterales de baja atenuación en el putamen y la sustancia blanca cerebral profunda (12). Las hipodensidades bilaterales de los ganglios basales, particularmente en el putamen, son hallazgos neurorradiológicos característicos y consistentes en la tomografía computarizada cerebral (11,12). La presencia de hemorragia putaminal, necrosis de la sustancia blanca subcortical insular, necrosis putaminal bilateral, necrosis difusa de la sustancia blanca, o lesiones focales cerebelosas e hipotalámicas se asocia con un pronóstico clínico adverso (12,13). La hemorragia subaracnoidea es otro hallazgo, observado en casos severos o etapas tardías (12,14).

La toxicidad directa del ácido fórmico, la isquemia y la acidosis son mecanismos postulados de la lesión putaminal (15,16). El cerebro en general, y las neuronas del núcleo caudado, putamen, globo pálido y sustancia blanca cerebral en particular, son susceptibles a la lesión hipóxica. Estos cambios pueden ocurrir simultánea o secuencialmente, en etapas tempranas o tardías (15,17).

La administración de contraste puede inducir un realce intenso de los ganglios basales, con captación anular característica, o incluso ausencia de captación. También se puede observar afectación en los hemisferios cerebelosos y, bilateralmente, en los nervios ópticos debido al efecto mielínolítico del ácido fórmico (16,18).

Las manifestaciones neuroradiológicas en la tomografía computarizada cerebral son fundamentales para el diagnóstico de la intoxicación por metanol, una condición cuyo diagnóstico tardío contribuye a su alta mortalidad (16).

En Perú, los reportes de intoxicación por metanol son escasos, con una frecuencia de 1-4 casos anuales entre 2000-2015 (4). Un brote de intoxicación por metanol fue el motivo para esta investigación (7).

El estudio se justifica por la oportunidad de obtener datos radiológicos de una patología poco común durante un brote de casos. El objetivo es proporcionar una descripción de los hallazgos tomográficos cerebrales más frecuentes observados en ese periodo, contribuyendo a un reporte nacional que caracterice las lesiones neuroradiológicas en estos pacientes.

La pregunta de investigación es: ¿cuáles son los hallazgos tomográficos cerebrales de los pacientes evaluados en el servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia durante el brote de intoxicación por metanol (septiembre-noviembre de 2022)?

Los hallazgos radiológicos son de gran valor para radiólogos y médicos de urgencias, facilitando un manejo óptimo de pacientes con sospecha de ingesta de metanol.

#### **4.OBJETIVOS**

##### **Objetivo general:**

Describir las características tomográficas computarizadas cerebrales en pacientes con intoxicación aguda por metanol que fueron atendidos en la emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre los meses de septiembre y noviembre de 2022.

##### **Objetivo específico:**

Describir la frecuencia de las localizaciones y tipo de lesión de los hallazgos tomográficos cerebrales en pacientes con intoxicación aguda por metanol en pacientes atendidos en la emergencia del Hospital Cayetano Heredia entre los meses de septiembre y noviembre de 2022.

#### **5. MATERIAL Y MÉTODOS:**

##### **a) Diseño de estudio:**

Este estudio es de diseño descriptivo, de corte transversal y retrospectivo.

##### **b) Población:**

La población de estudio comprende pacientes que ingresaron al servicio de emergencia del Hospital Cayetano Heredia debido a intoxicación por metanol durante septiembre y noviembre de 2022.

Criterios de inclusión:

Diagnóstico de intoxicación aguda por metanol de pacientes atendidos en la emergencia del hospital Cayetano Heredia entre los meses de septiembre a noviembre del 2022, cuyo diagnóstico es confirmado por:

Criterio clínico: Paciente con antecedente de ingesta de alcohol y manifestaciones clínicas compatibles con intoxicación por metanol que haya sido evaluada con tomografía cerebral en el curso de la hospitalización.

Criterio laboratorial: Caso sospechoso con dosaje positivo, mayor de 0,05mg/mL de metanol en sangre.

Criterios de exclusión:

Pacientes menores de 18 años.

Paciente con manifestaciones clínicas compatibles con intoxicación por metanol, pero sin tomografía cerebral realizada durante la hospitalización.

Paciente sospechoso con dosaje negativo de metanol en sangre.

Pacientes con intoxicación aguda por metanol asociada a traumatismo craneoencefálico severo.

**c) Muestra:**

Unidad de análisis: Paciente con diagnóstico de intoxicación por metanol por laboratorio que cuente con tomografía computarizada que cumpla con los criterios de inclusión y exclusión previamente descritos.

Unidad de muestreo: Paciente con diagnóstico de intoxicación por metanol por laboratorio que cuente con tomografía computarizada que cumpla con los criterios de inclusión y exclusión previamente descritos.

Tipo de muestreo: No probabilístico por conveniencia

Tamaño de la muestra: (Anexo 2)

**d) Definición operacional de las variables:** (Anexo 3)

**e) Procedimiento y técnicas:**

Se obtendrá la autorización del servicio de Diagnóstico por imágenes y del servicio de Emergencia y Cuidados Críticos del Hospital Cayetano Heredia.

La población de estudio se identificará mediante el reporte de casos del servicio de Emergencia para el periodo de septiembre a noviembre de 2022, considerando los diagnósticos de intoxicación por metanol que cumplan los criterios de inclusión y que posean una tomografía cerebral sin contraste, realizada en el tomógrafo G.E. Revolution GCI, Boston. Posteriormente, se procederá a la revisión de los informes registrados en el sistema Sigeho.

La recolección de datos se registrará en una ficha diseñada como instrumento de investigación. Esta ficha consignará edad, sexo, hallazgos tomográficos y niveles de metanol de cada paciente, obtenidos de sus historias clínicas. Una vez recopilados, los datos se organizarán en una hoja de cálculo de Excel para Microsoft 365.

**f) Aspectos éticos del estudio**

La investigación será presentada y evaluada por el Comité institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia para verificar el cumplimiento de los procedimientos éticos. No se considera necesario un consentimiento informado, dado que el estudio solo implica la revisión de informes radiológicos ya registrados en las historias de los pacientes. Todos los datos recopilados y los resultados se almacenarán en una base de datos electrónica. Tanto esta base de datos como los resultados preliminares del estudio se pondrán a disposición del comité de ética si

así lo requieran. La identificación e información obtenida de los participantes será codificada por un sistema de numeración y se restringirá el acceso al sistema con la base de datos mediante acceso exclusivo del investigador con el fin de mantener la confidencialidad de los datos.

**g) Plan de análisis:**

Se utilizarán los programas Excel para Microsoft 365 y SPSS 30.0. Para la descripción de los datos, si son variables numéricas se emplearán medidas de tendencia central como media y mediana; y medida de dispersión como desviación estándar, coeficiente de variación, rango, cuartiles; que se seleccionarán según tipo de distribución de cada variable. Para las variables categóricas se emplearán frecuencias.

## **6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1.- Sánchez M, Valencia Calderón A, Esteban M, Valdivieso C. Tomografía computarizada craneal en la intoxicación por metanol. Rev. Ecuat. Neurol. 2007;16(2). Disponible en: [https://revecuatneurol.com/magazine\\_issue\\_article/tomografia-computarizada-craneal-en-la-intoxicacion-por-metanol/](https://revecuatneurol.com/magazine_issue_article/tomografia-computarizada-craneal-en-la-intoxicacion-por-metanol/).
- 2.- Olson KR, Anderson IB, Benowitz NL, Blanc PD, Clark RF, Kearney TE, et al. Poisoning & drug overdose. New York Chicago San Francisco Mcgraw Hill Education; 2018.
- 3.- Varona Peinador M., Sanz Prieto J.C., García Cuevas M., Gutiérrez Macías A., Aguirre Herrero J., Ugalde García F., Martínez Ortiz de Zárate M. Intoxicación mortal por metanol. Emergencias 1999; 11: 315-319.
- 4.- Contreras Camarena C, Hospital Nacional Dos de Mayo. Lima, Perú, Lira Veliz H, Contreras G. K, Gala A. D, Hospital Nacional Dos de Mayo. Lima, Perú, et al. Magnitud y características de la intoxicación por alcohol metílico. Hospital Nacional Dos de Mayo. Horiz méd [Internet]. 2019;19(1):59–66. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2019.v19n1.10>.

- 5.- Vaneckova M, Zakharov S, Klempir J, Ruzicka E, Bezdicek O, Brozova H, et al. Imaging findings after methanol intoxication (cohort of 46 patients). *Neuro Endocrinol Lett.* 2015;36(8):737–44.
- 6.- Litovitz TL, Klein-Schwartz W, White S, Cobaugh DJ, Youniss J, Omslaer JC, Drab A, Benson BE. 2000 Annual report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2001;19(5):337–95. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/ajem.2001.25272>
- 7.-. CDC Perú. Reporte de situación actual de la vigilancia epidemiológica: Alerta epidemiológica, intoxicación por metanol en Lima Metropolitana y Callao. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. 2022 oct 14; 23:1-2.
- 8.- Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Intoxicación por metanol en Lima Metropolitana y Callao AE 023 -2022. Disponible en: [https://www.dge.gob.pe/epipublic/uploads/alertas/alertas\\_202223\\_14\\_165541.pdf](https://www.dge.gob.pe/epipublic/uploads/alertas/alertas_202223_14_165541.pdf).
- 9.- Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. 28 semana Epidemiológica No 46 - 2022 (al 17 de noviembre). Volumen 31 - se 26-2022 <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/teleconferencia/2022/se462022/02.pdf>.
- 10.- Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria. DIGESA comunica a la población sobre Bebidas Alcohólicas con presencia de alcohol metílico o metanol Comunicado 21-2022 [Internet]. Lima, 2022. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/COMUNICADO\\_21-2022-DIGESAMINSA-01.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/COMUNICADO_21-2022-DIGESAMINSA-01.pdf).
- 11.- Cheungpasitporn W, Chongnarungsin D, Hodgdon T, Permpalung N. Bilateral putaminal hemorrhages: Serious complication of methanol intoxication. *N Am J Med Sci* [Internet]. 2013;5(10):623. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4103/1947-2714.120804>
- 12.- Rubinstein D, Escott E, Kelly JP. Methanol intoxication with putaminal and white matter necrosis: MR and CT findings. *AJNR Am J Neuroradiol* [Internet]. 1995;16(7):1492–4. Disponible en: <http://www.ajnr.org/content/16/7/1492.abstract>
- 13.- De Oliveira AM, Paulino MV, Vieira APF, McKinney AM, da Rocha AJ, dos Santos GT, et al. Imaging patterns of toxic and metabolic brain disorders. *Radiographics* [Internet]. 2019;39(6):1672–95. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/rg.2019190016>
- 14.- Taheri MS, Moghaddam HH, Moharamzad Y, Dadgari S, Nahvi V. The value of brain CT findings in acute methanol toxicity. *European Journal of Radiology* [Internet]. 2008 Dec 20;73(2):211–4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0720048X08006281>

15.- Sanaei-Zadeh H. Typical bilateral putaminal lesions of methanol intoxication. J Emerg Med [Internet]. 2012;42(2):178–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2009.08.010>

16.-Blanco M, Casado R, Vázquez F, Pumar JM. CT and MR imaging findings in methanol intoxication. AJNR Am J Neuroradiol. 2006;27(2):452-4. Disponible en: <http://www.ajnr.org/content/27/2/452>

17.- Upadhyay H, Patel V, Modh B, Sherani K, Vakil A, Cervellione K, et al. Bilateral putaminal hemorrhage - A late sequelae of methanol intoxication. Chest [Internet]. 2013;144(4):325A. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.1704877>

18.- Maticorena-Quevedo J, Patiño-Valderrama L, Vences MA, Mendoza W. Neuropatía óptica y necrosis putaminal bilateral: Reporte de un caso de intoxicación por metanol. Neurol Argent [Internet]. 2022;14(1):61–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuarg.2021.08.006>

## 7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

### PRESUPUESTO:

RECURSOS	
Descripción	Costo
Investigador principal	Ad honorem
Asesor	Ad honorem
Bienes – Movilidad	
Fichas de recolección: impresiones, copias, útiles de escritorio, internet, computadora. Transporte.	s/. 300
Fuente de financiamiento	Autofinanciado

**CRONOGRAMA:**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>JUN 2025</b>	<b>JUL 2025</b>	<b>AGO 2025</b>	<b>SEP 2025</b>	<b>OCT 2025</b>
1. Elaboración del proyecto	X				
2. Presentación del proyecto		X	X		
3. Aprobación del proyecto.				X	
4. Recolección de datos.				X	X
5. Análisis de datos					X
6. Redacción del informe					X

## 8. ANEXOS:

### Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Código del paciente:                      Fecha de evaluación:

Edad:                      Nivel de metanol en sangre:

Sexo: a) Femenino b) Masculino

#### LOCALIZACIÓN DE LOS HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS

Hallazgos tomográficos de cerebro sin contraste	SI	NO
a-Necrosis del Putamen		
b -Hemorragia del Putamen		
c- Necrosis del Globus pallidus		
d-Hemorragia del Globus pallidus		
e-Necrosis subcortical insular		
f- Hemorragia subcortical insular		
g- Necrosis sustancia blanca frontal		
h- Necrosis sustancia blanca occipital		
I- Lesión en nervios ópticos		
j- Necrosis supratentorial generalizada		
k- Lesión en tronco cerebral		
l- Hemorragia en el cuarto ventrículo		
m- Lesión cerebelar		

## Anexo 2. Tamaño de la muestra

La muestra se calculará de los pacientes atendido en el servicio de emergencia del Hospital Nacional Cayetano Heredia entre septiembre a noviembre de 2022 con diagnóstico de intoxicación por metanol y que hayan cumplido los criterios de inclusión descritos. Se calculará el tamaño muestral con la fórmula de poblaciones finitas; el área de emergencia reportó 54 pacientes con el diagnóstico de intoxicación por metanol.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 N p q}{Z_{\alpha}^2 p q + e^2 (N - 1)}$$

n = Tamaño de la muestra buscada

N = Tamaño de la población o del universo

Z = Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (NC)

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q = (1-p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Para determinar la muestra se empleó el programa EPIDAT 4.2. con un nivel de confianza del 95%, un error de 5%, obteniéndose una muestra de 48 pacientes

### Anexo 3. Operacionalización de las variables

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Escala</b>	<b>Forma de registro</b>
<b>Sexo</b>	Clasificación biológica como femenino o masculino según la Historia clínica	Cualitativa	Nominal	0: Femenino 1: Masculino
<b>Edad</b>	Años vividos de un paciente obtenidos según la Historia clínica.	Cuantitativa	De razón	En años
<b>Hallazgos en tomografía de cerebro sin contraste</b>	Alteración de la estructura cerebral evaluada por tomografía computarizada	Cualitativa	Nominal	0: Normal 1: Necrosis del Putamen 2: Hemorragia del Putamen 3: Necrosis del Globus pallidus 4: Hemorragia del Globus pallidus 5: Necrosis subcortical insular 6: Hemorragia subcortical insular

				<p>7: Necrosis sustancia blanca frontal</p> <p>8: Necrosis sustancia blanca occipital</p> <p>9: Lesión en nervios ópticos</p> <p>10: Necrosis supratentorial generalizada</p> <p>11: Lesión en tronco cerebral</p> <p>12: Hemorragia en el cuarto ventrículo</p> <p>13: Lesión cerebelar</p>
<b>Nivel de metanol en sangre</b>	Prueba de laboratorio que mide los niveles de metanol en sangre	Cuantitativa	De razón	En mg/dL