

# Convenio SENDA-ISP “Evaluación de riesgos de toxicidad por Ketamina en muestras incautadas”

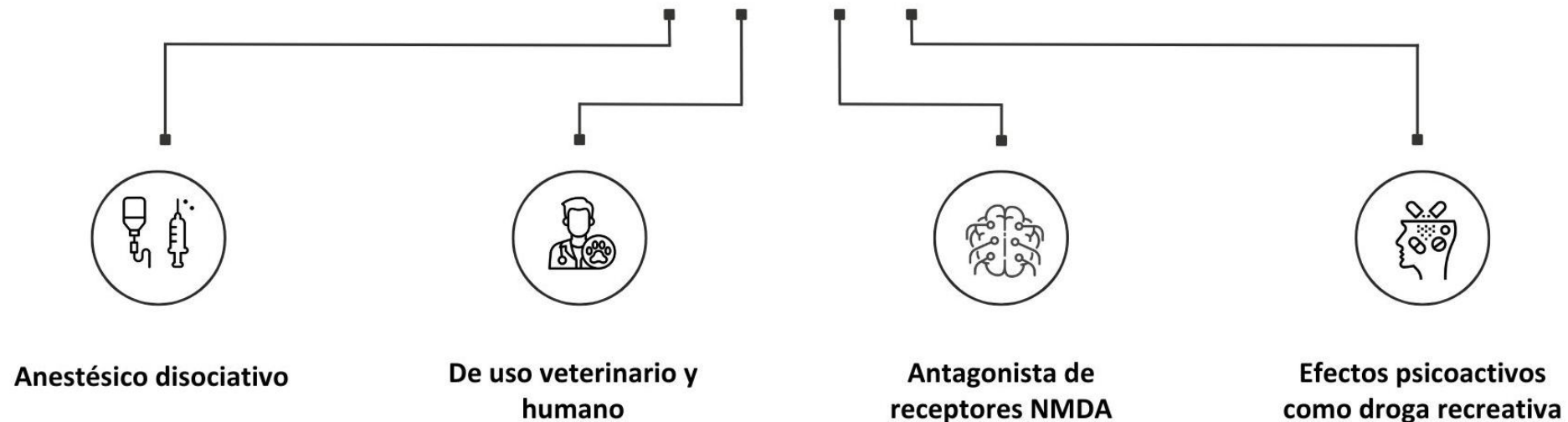
---

20 de enero de 2026

Sección Análisis de Ilícitos  
Subdepartamento de Sustancias Ilícitas  
Departamento Nacional de Referencia en Salud Ambiental

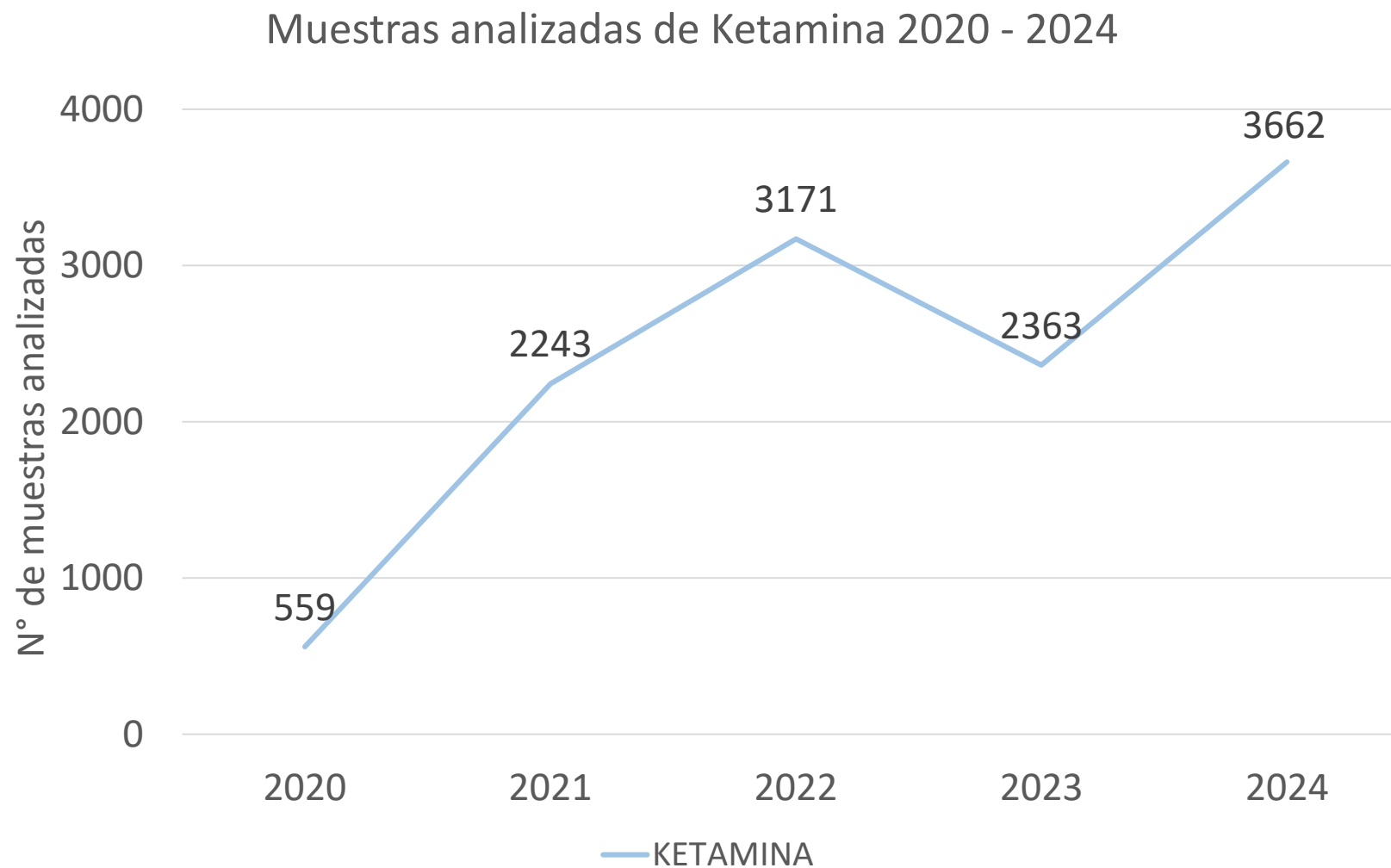


## KETAMINA



Ketamina como droga emergente, donde el número de incautaciones ha aumentado de manera sostenida en los últimos 5 años.

# INTRODUCCIÓN



# OBJETIVOS



## Objetivo General

- Caracterizar el peligro y el riesgo asociado al consumo de ketamina incautada en Chile.

## Objetivos Específicos

- Caracterizar el peligro de la ketamina incautada en Chile.
- Caracterización química de las muestras de ketamina incautadas en Chile.
- Caracterizar el riesgo asociado al consumo de ketamina.



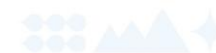
## Caracterización química de las muestras incautadas en Chile

- Selección de muestras
- Cuantificación de Ketamina por HPLC/UV-DAD

## Evaluación de riesgos toxicológicos

- Lineamientos de OMS y la National Academy of Sciences de Estados Unidos

## RESULTADOS



- **Caracterización química de las muestras de ketamina incautadas:**
  - N = 100 muestras recibidas en el laboratorio durante el 2024
  - Criterio de selección: Polvos de color o blancos con análisis cualitativo positivo para Ketamina (principal vía de administración es intranasal)
  - Luego del análisis cuantitativo, 4 de las muestras se encuentran por debajo del límite de cuantificación del método (5% p/v) por lo tanto, son desestimadas.

**Total de muestras analizadas: 96 polvos**

## RESULTADOS



	Ketamina mg/mg	Ketamina % (p/p)
Concentración máxima	1,25	125
Concentración mínima	0,06	6
Promedio	0,54	54
Mediana	0,46	46
DS	26,45	
C.V%	49,09	

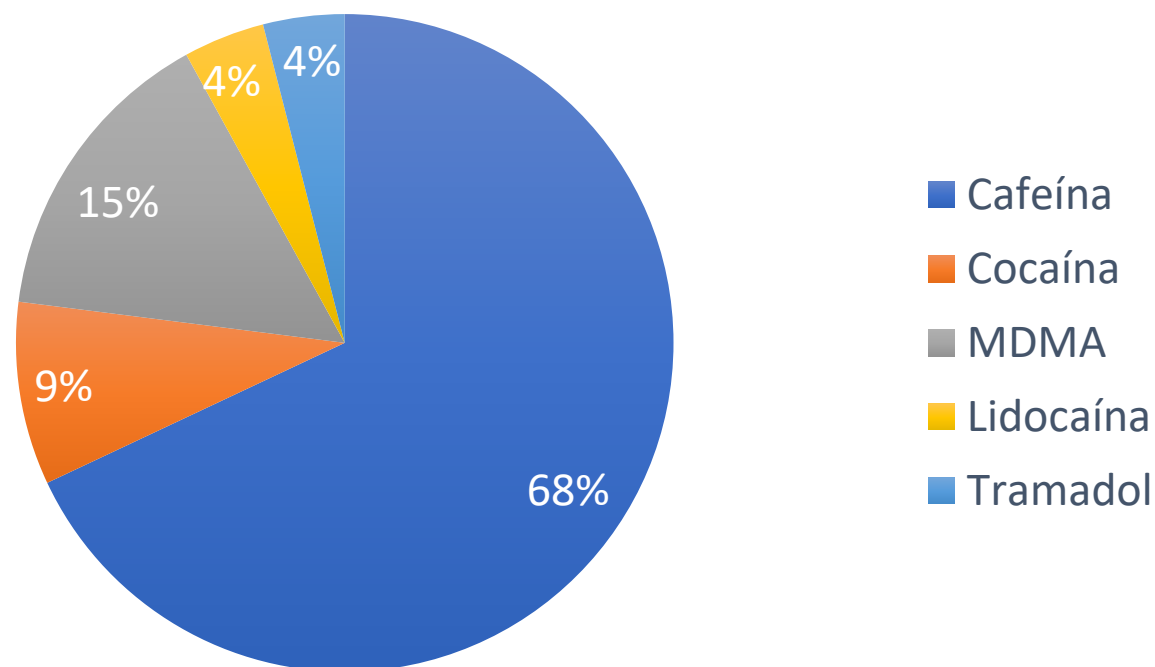
\* Debido al alto coeficiente de variación presente entre la concentración de las muestras, se decide utilizar la **mediana** como concentración representativa.

# RESULTADOS

## Identificación de adulterantes:

En el 82% de las muestras se detectó la presencia de adulterantes, siendo la cafeína la que se identificó en el mayor número de muestras.

Principales Adulterantes en muestras de Ketamina





# RESULTADOS



## Evaluación de riesgos toxicológicos

Identificación  
del peligro



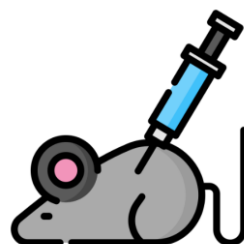
Evaluación  
dosis-  
respuesta



Evaluación de  
la exposición



Caracterizar el  
riesgo



# RESULTADOS



## Evaluación de riesgos toxicológicos:

### 1. Identificación del peligro

#### **Uso principal:**

Anestésico disociativo;  
uso recreativo no médico

Atraviesa rápidamente barreras biológicas, su alta biodisponibilidad y su acción sobre el sistema nervioso central.

Mecanismo: Antagonismo del receptor NMDA (glutamato)

Efectos neurotóxicos, su potencial de abuso y dependencia

Toxicidad urológica

# RESULTADOS



Evaluación de riesgos toxicológicos:

## 2. Evaluación dosis-respuesta

- Toxicidad aguda: Taquicardia y daño cognitivo, ambas se descartan por ser atribuibles a policonsumo.
- Toxicidad crónica: Daño al tracto urinario bajo, altamente estudiado.

**Cistitis asociada al consumo de Ketamina**

## PRINCIPALES RESULTADOS



- Toxicidad crónica: Daño al tracto urinario bajo.

Identificar una dosis de ketamina que no genere el efecto adverso de toxicidad urológica, por lo tanto, que se pueda considerar “segura”.

**NOAEL en ratas: 9 mg/kg por 6 meses vía intranasal (estudios FDA medicamento “Spravato”).**



- NOAEL: *No Observed Adverse Effect Level*
- NOAEL en humanos 0,9 mg/kg factor de protección

# RESULTADOS



Evaluación de riesgos toxicológicos:

3. Evaluación dosis de exposición:

- **Patrones de consumo**

Los usuarios activos de ketamina recreacional indican consumir entre **0,5** y **2,0** gramos de ketamina al día, con un promedio de 17 gramos de ketamina a la semana.

Usuario Moderado

Usuario Frecuente

# RESULTADOS



## Usuario Moderado:

Consumo 2 veces a la semana,  
aparición de toxicidad urológica a los  
12 meses



## Usuario Frecuente:

Consumo >4 veces a la semana,  
aparición de toxicidad urológica a los  
3-6 meses



# RESULTADOS



Evaluación de riesgos toxicológicos:

## 3. Evaluación dosis de exposición:

- Cálculo dosis de exposición

$$DE = \frac{C \times T \times F \times D}{PC \times TP}$$

DE: Dosis de exposición

C: Concentración de la sustancia

T: Tasa de exposición o de ingesta

F: Frecuencia (días/año)

D: Duración (años)

PC: Peso corporal

TP: Tiempo ponderado (D x 365 días)

## PRINCIPALES RESULTADOS



- Cálculo dosis de exposición

**Escenario conservador:** Consumo de 0,5 gramos de ketamina al día, de concentración 46% (p/p), consumiendo 2 veces a la semana por 12 meses.

C: 0,46 mg/mg

T: 0,5 gramos = 500 mg

F: 2 veces a la semana = 2 días x 52 semanas = 104 días

D: 12 meses = 1 año

PC: 70 kg

TP: 1 año x 365 días = 365 días x año

DE = 0,93 mg/kg



## PRINCIPALES RESULTADOS



- Cálculo dosis de exposición

**Escenario moderado:** Consumo de 1,0 gramo de ketamina al día, de concentración 46% (p/p), consumiendo 4 veces a la semana por 6 meses.

C: 0,46 mg/mg

T: 1,0 gramos = 1000 mg

F: 4 veces a la semana = 4 días x 52 semanas = 208 días

D: 6 meses = 0,5 años

PC: 70 kg

TP: 0,5 año x 365 días = 182,5 días x año

DE = 3,74 mg/kg

# PRINCIPALES RESULTADOS



## Evaluación de riesgos toxicológicos:

### 4. Caracterización del riesgo:

El Margen de Exposición (**MOE**: Margin of Exposure) es un indicador de riesgo toxicológico que se utiliza para evaluar la seguridad de una sustancia química.



Un MOE grande ( $> 100$ ) sugiere que el riesgo es bajo, porque la exposición está muy por debajo del nivel de preocupación o dosis tóxica.



Un MOE bajo (cerca de 1 o  $<100$ ) indica que la exposición está cerca o supera los niveles seguros, por lo tanto, el riesgo es potencialmente alto.

## PRINCIPALES RESULTADOS



- Escenario conservador:

$$\text{MOE} = \frac{\text{NOAEL}}{\text{Dosis de exposición}} = \frac{0,9 \text{ mg/kg}}{0,93 \text{ mg/kg}} = \mathbf{0,96 < 100}$$

- Escenario moderado:

$$\bullet \text{ MOE} = \frac{\text{NOAEL}}{\text{Dosis de exposición}} = \frac{0,9 \text{ mg/kg}}{3,74 \text{ mg/kg}} = \mathbf{0,24 < 100}$$

## INTERPRETACION MOE



- Los usuarios de Ketamina recreativa en Chile, tienen un riesgo elevado de sufrir toxicidad urológica.
- Ambos MOE indican potencial de riesgo elevado, siendo el valor de 0,24 especialmente crítico, pues refleja una situación en la que la exposición es más de cuatro veces superior al nivel considerado seguro.

Escenario moderado:

$$\text{MOE} = \frac{\text{NOAEL}}{\text{Dosis de exposición}} = \frac{0,9 \text{ mg/kg}}{3,74 \text{ mg/kg}} = 0,24 < 100$$

## CONCLUSIONES



- En relación a la concentración de muestras de ketamina incautada, la concentración más baja detectada fue de 6% (p/p) y la más alta de 125% (p/p), la mediana de las muestras fue de 46% (p/p). Un 82% de las muestras se encontró adulterada.
- Los resultados de la evaluación de riesgos muestran que independiente del escenario utilizado, se obtiene un MOE muy por debajo a 100, indicando un riesgo elevado para la salud humana frente a la exposición a la sustancia.
- La dosis de exposición del escenario moderado, es 4 veces mayor a la dosis considerada “segura”.
- Toxicidad urológica como problema de salud pública, siendo la cistitis asociada a ketamina, una enfermedad crónica, progresiva y discapacitante.



**Gracias**