

Artículo original

## Efectos de la Ketamina con Propofol (Ketofol) durante anestесias para legrado uterino.

Effects of ketamine with propofol (ketofol) during anesthesia for uterine curettage

Edward Silvero <sup>1,2</sup>, José Morel <sup>2</sup> Javier García <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Programa de Especialización en Anestesiología, Reanimación y Dolor.

<sup>2</sup> Hospital Militar Central de las FF.AA.

Recibido el 17 de febrero del 2025. Aceptado el 25 de febrero del 2025

**Autor correspondiente:** Edward Silvero, Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Programa de Especialización en Anestesiología, Reanimación y Dolor. San Lorenzo, Paraguay. E-mail: [emsilvero247@gmail.com](mailto:emsilvero247@gmail.com)

### Resumen

**Introducción:** La combinación de ketamina con propofol como técnica anestésica para en procedimientos quirúrgicos menores constituye una alternativa en el contexto de anestesia libre de opioides, destacando su efectividad hipnoanalgésica y la capacidad para mantener la estabilidad hemodinámica y respiratoria. **Objetivo:** Evaluar los efectos del ketofol en pacientes sometidas a legrado uterino. **Metodología:** Estudio analítico cuasiexperimental de series temporales mujeres de 18 a 65 años sometidas a legrado. Se administró Ketofol, preparado con 75 mg de ketamina y 75 mg de propofol en 20 ml de suero salino al 0,9 % (3,75 mg/ml), con bolo inicial de 1 mg/kg y sucesivas titulaciones de 3,75 mg según necesidad clínica. **Resultados:** El legrado biopsico representó el 52% de los casos y el legrado evacuador 48%. El 96% no requirieron ventilación mecánica asistida. La frecuencia cardíaca promedio  $86 \pm 11$  lpm en el momento basal a  $84 \pm 10$  lpm a los 5 min y  $85 \pm 12$  lpm el procedimiento. La presión arterial sistólica se elevó de  $87 \pm 12$  mmHg a los 0 min a  $86 \pm 10$  mmHg a los 5 min y  $89 \pm 13$  mmHg al final. **Conclusión:** La combinación de Ketamina y Propofol (Ketofol) en proporción 1:1 constituye una estrategia útil y segura para la sedación en procedimientos de legrado ya que se asegura la estabilidad hemodinámica y respiratoria.

**Palabras Clave:** ketamina, propofol, anestesia, legrado.

### Abstract

**Introduction:** The combination of ketamine and propofol as an anesthetic technique for minor surgical procedures constitutes an alternative in the context of opioid-free anesthesia, highlighting its hypnoanalgesic effectiveness and the ability to maintain hemodynamic and respiratory stability. **Objective:** To evaluate the effects of ketofol in patients undergoing uterine curettage. **Methodology:** Quasi-experimental analytical study of time series in women aged 18 to 65 years undergoing curettage. Ketofol was administered, prepared with 75 mg of ketamine and 75 mg of propofol in 20 ml of 0.9% saline (3.75 mg/ml), with an initial bolus of 1 mg/kg and successive titrations of 3.75 mg according to clinical need. **Results:** Biopsychocurettage represented 52% of cases and evacuative curettage 48%. Ninety-six% did not require assisted mechanical ventilation. The mean heart rate was  $86 \pm 11$  bpm at baseline,  $84 \pm 10$  bpm at 5 min, and  $85 \pm 12$  bpm after the procedure. Systolic blood pressure increased from  $87 \pm 12$  mmHg at 0 min to  $86 \pm 10$  mmHg at 5 min and  $89 \pm 13$  mmHg at the end of the procedure. **Conclusion:** The combination of ketamine and propofol (Ketofol) in a 1:1 ratio is a useful and safe strategy for sedation in curettage procedures, as it ensures hemodynamic and respiratory stability.

**Keywords:** ketamine, propofol, anesthesia, curettage.

## Introducción

El legrado uterino es un procedimiento quirúrgico que consiste en el raspado o curetaje del revestimiento del útero (membrana mucosa, denominada endometrio) que se hace de manera rutinaria para diagnosticar y tratar diversas enfermedades, como la endometriosis, sangrado anormal, aborto provocado u otras enfermedades <sup>(1)</sup>. Aunque su realización es frecuente, el manejo anestésico adecuado es crucial para garantizar la seguridad y comodidad de las pacientes, especialmente en procedimientos ambulatorios. Entre las opciones farmacológicas utilizadas, la combinación de propofol y ketamina, conocida como “ketofol”, ha ganado atención debido a sus propiedades sinérgicas que permiten minimizar los efectos adversos y optimizar los resultados clínicos.

El propofol es un agente hipnótico ampliamente conocido por su acción rápida y su capacidad para inducir sedación profunda <sup>(2)</sup>. Sin embargo, su uso aislado puede asociarse con hipotensión y depresión respiratoria. Por otro lado, la ketamina, un agente disociativo con propiedades analgésicas, presenta ventajas en términos de preservación de la función respiratoria y estabilidad cardiovascular, pero puede ocasionar efectos adversos como agitación y alucinaciones. La combinación de estos agentes permite aprovechar sus beneficios individuales mientras se mitigan sus efectos adversos respectivos <sup>(3)</sup>.

La combinación de ketamina con propofol como técnica anestésica para en procedimientos quirúrgicos menores constituye una alternativa en el contexto de anestesia libre de opioides, destacando su efectividad hipnoanalgéica y la estabilidad hemodinámica y respiratoria.

Diversos estudios han explorado la efectividad del ketofol en procedimientos quirúrgicos menores, confirmando su capacidad para mantener la estabilidad hemodinámica y respiratoria. Por ejemplo, investigaciones previas han señalado que la mezcla en proporciones como 1:1 o 1:2 proporciona un equilibrio óptimo entre sedación y analgesia,

con menor incidencia de complicaciones y una rápida recuperación <sup>(4)</sup>.

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos del ketofol en pacientes sometidas a legrado uterino en el Hospital Militar Central de las Fuerzas Armadas.

## Metodología

Se llevó a cabo un estudio analítico cuasiexperimental de series temporales entre junio y octubre de 2024 en el Hospital Militar Central, incluidos de forma consecutiva mujeres de 18 a 65 años sometidas a legrado, clasificadas ASA I–II y programadas tanto en régimen electivo como de urgencia. Se excluyeron pacientes en shock, con alteración del sensorio, IMC > 35, alergias a fármacos, consumo de estabilizadores del ánimo o drogas recreativas, y aquellas que rechazaron participar.

Tras socializar el protocolo con ginecología, obstetricia y anestesiología, las pacientes que cumplían criterios firmaron consentimiento informado y fueron monitorizadas en quirófano (PAS, PAD, PAM, FC y Sat O<sub>2</sub>). Se administró Ketofol, preparado a partir de 75 mg de ketamina y 75 mg de propofol en 20 ml de suero salino al 0,9 % (3,75 mg/ml), con bolo inicial de 1 mg/kg y sucesivas titulaciones de 3,75 mg según necesidad clínica. Las variables hemodinámicas y clínicas (náuseas, vómitos, delirios, dolor) se registraron antes de la infusión, a los cinco minutos y al término del procedimiento, así como a las 12 y 24 horas en la unidad de cuidados postanestésicos.

Se empleó muestreo no probabilístico de selección consecutiva hasta alcanzar el tamaño estimado en un piloto de 25 pacientes, calculado para detectar variaciones del 20 % en parámetros cardiovasculares con un  $\alpha < 0,05$ . Los datos se vaciaron en Excel y se analizaron en Epi Info 7.2.5; las variables continuas se describieron con media y desviación estándar, y las categóricas con frecuencias y porcentajes. Para la comparación de medias se utilizó la prueba t de Student.

El estudio contó con aprobación institucional y se respetaron los principios de autonomía, beneficencia y confidencialidad; no existió financiamiento externo ni conflicto de intereses, y la combinación Ketofol, aunque poco usada localmente, está plenamente avalada en la literatura internacional como alternativa a la anestesia neuroaxial <sup>(5)</sup>.

## Resultados

Para la realización del trabajo se incluyeron 25 pacientes del sexo femenino que fueron sometidas al procedimiento de legrado uterino. La edad promedio fue de  $39,92 \pm 11,51$  años y con un rango de 24 a 65 años.

El promedio del peso de las pacientes fue de  $76,08 \pm 10,38$  Kg y la talla el promedio fue de  $1,63 \pm 0,06$  metros. El Índice de Masa Corporal (IMC) promedio de los individuos es de 28,5 con un mínimo de 22,15 y un máximo de 38,28.

Los procedimientos fueron programados en el 84% y de urgencia en el 16%.

El legrado biopsico representó el 52% de los casos y el legrado evacuador 48%.

El 96% (24 pacientes) no requirieron ventilación mecánica asistida durante la administración de ketofol.

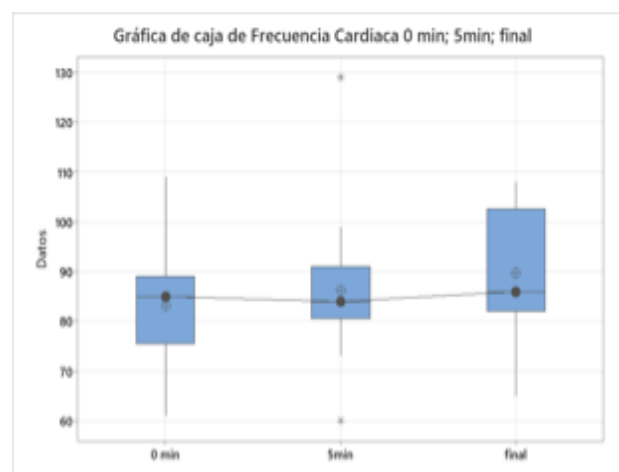
En las 25 pacientes estudiadas, todos los parámetros hemodinámicos analizados mostraron poca variación desde el inicio hasta el final del procedimiento.

La frecuencia cardiaca promedio  $86 \pm 11$  lpm en el momento basal a  $84 \pm 10$  lpm a los 5 min y  $85 \pm 12$  lpm el procedimiento (Fig. 1), reflejando una ligera mayor dispersión en la medición intermedia.

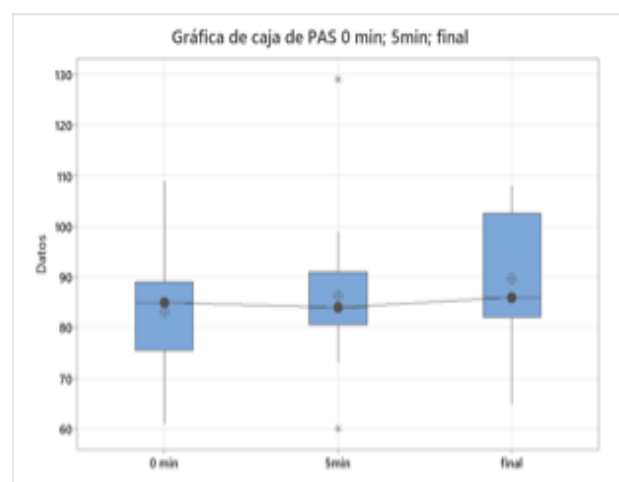
La presión arterial sistólica se elevó de  $87 \pm 12$  mmHg a los 0 min a  $86 \pm 10$  mmHg a los 5 min y  $89 \pm 13$  mmHg al final, con un rango más amplio en el punto intermedio. Por último, la saturación de oxígeno se mantuvo consistentemente elevada y estable, con medias entre 98 % y 99 % y desviaciones estándar inferiores al 1,5 % en los tres momentos evaluados. Estos hallazgos indican

que la sedación con ketofol se asocia con una respuesta cardiovascular moderada y una óptima oxigenación durante los legrados electivos.

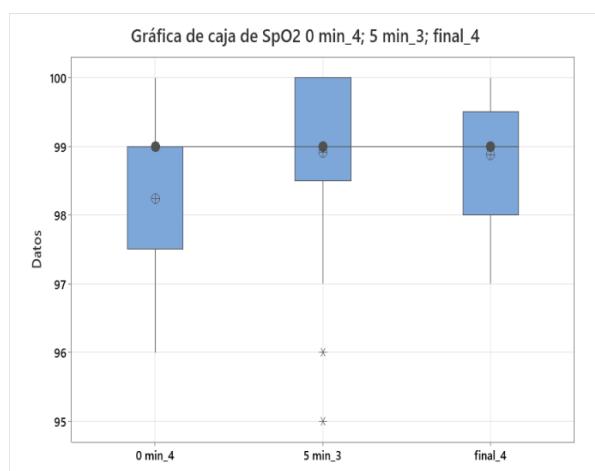
**Figura 1.** Frecuencia Cardiaca 0 min, 5min y final de las pacientes sometidas a legrado. n= 25



**Figura 2.** Presión arterial sistólica 0 min, 5min y final de las pacientes sometidas a legrado. n= 25



**Figura 3.** Saturación de oxígeno a los 0 min, 5min y final de las pacientes sometidas a legrado. n= 25



Ninguno de los pacientes presentó complicaciones en el periodo evaluado.

En la tabla 3 se observa la proporción de los factores de riesgos, sexo femenino y no fumador entre los pacientes que tuvieron náuseas y vómitos en el postoperatorio inmediato en la UCPA.

El tiempo promedio para de duración del procedimiento anestésico fue de 24,76 min. El valor mínimo registrado es de 16 minutos, mientras que el máximo es de 42 minutos.

**Tabla 3.** Frecuencia de náuseas y vómitos en el postoperatorio y promedio de puntajes de la escala Apfel (n=250)

Presencia de	Variable	Presencia	Proporción
Náuseas N= 38	Sexo femenino	30	78,9%
	Sexo masculino	8	21,1%
	No fumador	38	100%
	Fumador	0	0%
Vómitos N= 38	Sexo femenino	4	44%
	Sexo masculino	5	56%
	No fumador	4	44%
	Fumador	5	56%

## Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio subrayan la utilidad y seguridad del Ketofol como agente sedante en procedimientos ginecológicos, en este caso, legrados, logrando una adecuada estabilidad hemodinámica y respiratoria, junto con un perfil mínimo de efectos adversos. Estos hallazgos deben interpretarse a la luz de la literatura previa, que ha destacado las ventajas de esta combinación de fármacos en diversos contextos quirúrgicos.

El Ketofol mostró un efecto favorable en la estabilidad de las variables hemodinámicas. Los valores de la presión arterial sistólica permanecieron dentro de rangos clínicamente aceptables. Este patrón de estabilidad coincide con lo reportado por Montes Padilla.<sup>(6)</sup>, quienes demostraron que el Ketofol minimiza las fluctuaciones hemodinámicas al aprovechar las propiedades vasodilatadoras del Propofol y las propiedades simpaticomiméticas de la Ketamina.

La frecuencia cardíaca (FC) tampoco tuvo modificaciones importantes; no se presentaron eventos de bradicardia o taquicardia clínicamente significativos. Estudios como el de Maldonado Mahecha<sup>(7)</sup>, James R. Miner<sup>(8)</sup>, han señalado que el Ketofol, al ser administrado en proporciones adecuadas, evita fluctuaciones marcadas en la FC. Esto sugiere que la proporción utilizada en este estudio (1:1) logró el balance óptimo entre ambos fármacos.

La saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) se mantuvo elevada durante todo el procedimiento, con valores medios de 98,2% a los 0 minutos, 98,9% a los 5 minutos y 98,88% al final. Este nivel de oxigenación adecuado refleja la capacidad del Ketofol para preservar la ventilación espontánea, como también se ha descrito en la literatura previa<sup>(9)</sup>. Además, el 96% de los pacientes no requirió ventilación mecánica asistida, lo que respalda la seguridad de este protocolo anestésico en términos de función respiratoria.

Un hallazgo notable de este estudio fue la ausencia de efectos adversos significativos, como alucinaciones, náuseas, vómitos, cianosis o dolor persistente. Esto se alinea con los hallazgos de Guit et al.<sup>(10)</sup>, quienes observaron

que el Propofol, al combinarse con Ketamina, contrarresta los efectos emetógenos de esta última y reduce la incidencia de agitación o alucinaciones postoperatorias. La ausencia de complicaciones respiratorias, junto con la rápida recuperación, refuerza la aplicabilidad de esta técnica anestésica en procedimientos de corta duración.

En comparación con otros agentes sedantes utilizados en procedimientos similares, como el uso exclusivo de Propofol o Ketamina, el Ketofol presenta ventajas significativas. Por ejemplo, el Propofol, aunque eficaz en la inducción y mantenimiento de la sedación, tiende a causar hipotensión en dosis altas, mientras que la Ketamina sola puede generar alucinaciones y agitación. Al combinar ambos, como se hizo en este estudio, se obtienen las ventajas de ambos fármacos, minimizando sus efectos adversos individuales. Esto ha sido ampliamente documentado por estudios<sup>(11)</sup>, que concluyeron que el Ketofol mejora la tolerancia al procedimiento y la experiencia del paciente.

Estos resultados tienen implicaciones importantes para la práctica clínica, particularmente en contextos donde se requiere sedación eficaz y segura para procedimientos ambulatorios. La estabilidad hemodinámica y respiratoria lograda con Ketofol, junto con el rápido tiempo de recuperación y la ausencia de efectos adversos significativos, respalda su utilización en procedimientos ginecológicos y otros procedimientos menores. Además, su perfil de seguridad lo hace especialmente útil en pacientes con mayor riesgo de complicaciones hemodinámicas o respiratorias.

Estos resultados destacan los efectos del Ketofol en los procedimientos de legrado, como la minimización de fluctuaciones hemodinámicas, la ausencia de complicaciones respiratorias.

## Conclusión

El estudio concluye que la combinación de Ketamina y Propofol (Ketofol) en proporción 1:1 constituye una estrategia útil y segura para la sedación en procedimientos de legrado ya que se asegura la estabilidad hemodinámica y respiratoria, con parámetros de presión arterial, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno dentro de rangos clínicamente aceptables. No se presentaron efectos adversos significativos.

### Contribución de autores:

- Edward Silvero: elaboración del protocolo, búsqueda bibliográfica, recolección de datos.
- José Morel: verificación de resultados y conclusiones.
- Javier García: verificación de resultados y conclusiones.

**Conflicto de intereses:** Los autores no declaran conflictos de interés comercial

**Fuente de financiación:** Autofinanciado

## Referencias bibliográficas

1. Rodríguez de Escamilla AB. Perfil clínico de las pacientes con hemorragia uterina anormal sometidas a legrado uterino instrumental o Aneu y su comparación de costos y eficacia diagnóstica en el Hospital Nacional de la Mujer" María Isabel Rodríguez" de Enero a Diciembre de 2016. [PhD Thesis]. Universidad de El Salvador; 2018.
2. Miller RD, Eriksson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Cohen NH, Young WL. Miller's anesthesia e-book [Internet]. Elsevier Health Sciences; 2014 [citado el 19 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=L2ckBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Gropper+MA,+Eriksson+LI,+Fleisher+LA,+Wiener-Kronish+JP,+Cohen+NH,+Leslie+K.+Miller%27s+Anesthesia.+9%C2%AA+ed.+Barcelona:+Elsevier%3B+2019&ots=jckP9o8mHI&sig=Sxgnkl9zEzJw9hd9UapxxXrQmA>
3. Pino RM. Manual de procedimientos de anestesia clínica del Massachusetts General Hospital. Wolters Kluwer; 2017.
4. Campos G. Ketofol en la práctica de la anestesiología. Rev Mex Anestesiología. 2014;37(S1):271–272.
5. Quinteros Bernal JE. Depresión respiratoria con el uso de propofol comparado con ketofol en sedación de pacientes sometidas a legrado uterino en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros Vega 2019. 2019 [citado el 20 de noviembre de 2024]; Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/5298>
6. Montes Padilla KE. Comparación del nivel de sedación y cambios hemodinámicos de ketofol 1: 2 y ketofol 1: 3 en legrado intrauterino en el hospital general de zona no. 3. 2023 [citado el 20 de noviembre de 2024]; Disponible en: <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/2726>
7. Maldonado Mahecha JM. Eficacia de la anestesia regional comparada con la endovenosa para una pronta recuperación de pacientes sometidas a legrado uterino instrumentado. 2018 [citado el 20 de noviembre de 2024]; Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/51330/MaldonadoMahechaJorge.pdf?sequence=1>
8. Miner JR, Moore JC, Austad EJ, Plummer D, Hubbard L, Gray RO. Randomized, Double-Blinded, Clinical Trial of Propofol, 1:1 Propofol/Ketamine, and 4:1 Propofol/Ketamine for Deep Procedural Sedation in the Emergency Department. Ann Emerg Med. mayo de 2015;65(5):479–488.e2.
9. Quinteros Bernal JE. Depresión respiratoria con el uso de propofol comparado con ketofol en sedación de pacientes sometidas a legrado uterino en el Hospital II Lima Norte Callao Luis Negreiros

Vega 2019. 2019 [citado el 20 de noviembre de 2024]; Disponible en:  
<http://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/5298>

10. Guit JBM, Koning HM, Coster ML, Niemeijer RPE, Mackie DP. Ketamine as analgesic for total intravenous anaesthesia with propofol. *Anaesthesia*. enero de 1991;46(1):24–7.
11. Ríos Medrano AF, Herrero Trujillano M, Robles López MD, Rodríguez Barajas R, Gutiérrez-Martínez PV, Ramírez-Gómez M, et al. Trabajos de investigación presentados en el I Congreso Mexicano de Anestesiología: Chihuahua 2017. México. *Anest En México*. 2017;29(1):29–89.