

REVISIÓN DOCUMENTAL DE F E N T A N I L O

● Rafael Uriel González Lozano*
Erika Jazmín Rebollos López**
Jesús Ismael Morales Zárate***

* Fiscalía General del Estado de Morelos.

** Hospital de Alta Especialidad Centenario de la Revolución Mexicana, ISSSTE.

*** Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos.

PALABRAS CLAVE

KEYWORDS

- **Opiáceo**
- **Opioide**
- **Fentanilo**
- **Precursores**
- **Regulación**

- Opiate*
- Opioid*
- Fentanyl*
- Precursors*
- Regulation*

- Fecha de recepción: 12 de abril de 2023
- Fecha de aceptación: 10 de mayo de 2023
- DOI: 10.57042/rmcp.v7i22.657

Resumen: El uso ilegal de fentanilo radica principalmente como adulterante con otras drogas, las cuales resultan extremadamente peligrosas. El fentanilo actúa sobre el sistema nervioso central o el cerebro para aliviar el dolor, pero en dosis de alrededor 2 mg puede causar sobredosis. Su identificación resulta difícil debido a las estructuras moleculares diversificadas y las características de las muestras pequeñas, por lo que se requiere de métodos y equipos sofisticados para confirmar su identificación.

El tráfico de fentanilo comienza desde Asia, para destinar la droga hacia Estados Unidos y Canadá. Dentro del territorio mexicano, el tráfico se lleva a cabo por tres posibles rutas con presencia de grupos delictivos. Las autoridades mexicanas han retomado esfuerzos por frenar dicha actividad delictiva y prevenir el uso ilegal del fentanilo dentro del país, el cual está bien regulado y penalizado bajo la Ley General de Salud vigente.

Abstract: The illegal use of fentanyl lies mainly as an adulterant with other drugs, which are extremely dangerous. Fentanyl acts on the central nervous system or the brain to relieve pain, but at doses around 2mg it can cause an overdose. Its identification is difficult due to the diversified molecular structures and the characteristics of small samples, requiring sophisticated methods and equipment to confirm its identification.

Fentanyl trafficking begins from Asia, to send the drug to the United States and Canada. Within Mexican territory, trafficking is carried out through three possible routes with the presence of criminal groups. The Mexican authorities have resumed efforts to curb such criminal activity and prevent the illegal use of fentanyl within the country, which is well regulated and penalized under the current General Health Law.

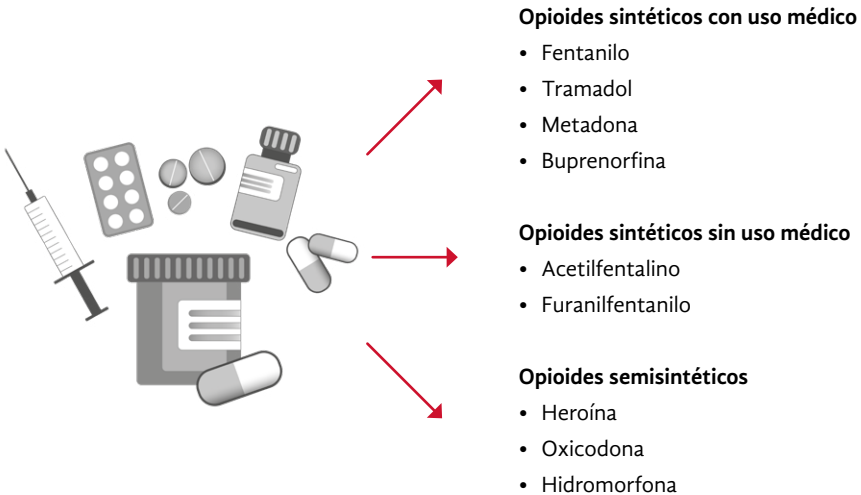
SUMARIO:

I. Los opioides y la crisis de salud generada. II. El fentanilo. III. Elaboración de fentanilo. IV. Presentaciones de fentanilo en el mercado. V. Efectos en el organismo. VI. Sobredosis por fentanilo (síntomas y tratamiento). VII. Técnicas de identificación del fentanilo. VIII. Tráfico global de fentanilo y sus precursores. IX. Papel de México en el tráfico de fentanilo. X. Regulación de fentanilo en México. XI. Conclusión. XII. Fuentes de consulta.

I. LOS OPIOIDES Y LA CRISIS DE SALUD GENERADA

Los opiáceos son de origen natural a diferencia de los opioides que son sintetizados químicamente. Los opioides conforman el componente activo en medicamentos usados para aliviar el dolor debido a sus propiedades anestésicas y analgésicas. Se pueden subdividir como se ilustra en la Figura 1.

Figura 1. Clasificación de los opioides comunes



Fuente: Elaboración propia.

El uso de opioides en la práctica médica es muy extendido. Sin embargo, en la última década ha provocado un aumento en las muertes e ingresos hospitalarios por sobredosis de opioides, principalmente en América del Norte donde la mezcla de fentanilo y sus análogos con otras drogas resultan ser más peligrosa. En Estados Unidos “hubo más de 115 000 muertes por sobredosis de opioides sintéticos entre 2016 y 2019, y los recuentos provisionales de 2021 sugieren que la cantidad de muertes ha seguido aumentando” (Palamar, 2022). Además, pese al confinamiento por COVID-19, la UNODC (2019) comunicó que “durante 2020 y 2021 un número récord de estadounidenses, 78 388, murieron por sobredosis de los opioides”.

La crisis de salud pública generada por el uso ilegal de opioides sintéticos afecta el resto de los continentes, aunque en menor medida, como se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1. Alcance de la crisis generada por los opioides

Región	Problemática generada
África	Continúa la alta incidencia del uso de tramadol con fines no médicos y se ha informado del aumento del consumo de un jarabe antitusivo que contiene codeína.
Asia	Indicios de consumo de fentanilo y sus análogos y la fabricación de otros opioides sintéticos como el acrilfentanilo, el carfentanilo, el furanilfentanilo y el valerilfentanilo.
Europa	La heroína sigue siendo el opioide más problemático, pero se informa cada vez más del consumo de fentanilo, metadona y buprenorfina.
Medio Oriente	Aumenta el consumo de tramadol.
Oceanía	Se informa cada vez más del consumo de fentanilo y sus análogos.

Fuente: Elaborado con datos de la UNODC, 2019.

La aparición de nuevas sustancias psicoactivas (NSP) con efectos opioides dificulta la supervisión del comercio internacional sobre dichas sustancias, al igual que los precursores y el equipo para su síntesis. La UNODC (2020) informó que “entre 2015 y 2019, la proporción de NSP opioides entre todos los NSP se cuadruplicó del 2% al 8%”.

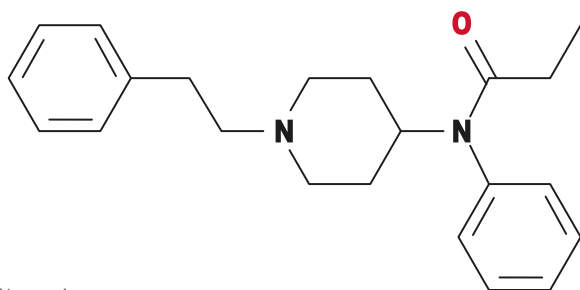
II. EL FENTANILO

Para el Instituto Nacional sobre el Abuso de Drogas (NIDA, por sus siglas en inglés) “el fentanilo es un opioide sintético con una potencia unas 100 veces más que la morfina”, “siendo así el más potente disponible para uso médico en los seres humanos”, de acuerdo con la UNODC (2017). El fentanilo forma parte de un grupo de medicamentos llamados analgésicos narcóticos (medicamentos para el dolor) que es de venta legal bajo receta médica, pero que también se usa en forma ilegal “empleándolo principalmente como adulterante de la heroína o para elaborar comprimidos de fármacos falsificados y ocasionalmente como adulterantes de otras drogas, como la cocaína” (NIDA, 2019).

Por lo general, los fármacos con fentanilo se recetan a pacientes con dolores severos causados por una operación quirúrgica o para tratar a pacientes que sufren de dolor crónico generado por alguna enfermedad y presentan tolerancia física a otros opioides. El NIDA (2019) destaca que “la tolerancia ocurre cuando se necesita consumir cada vez mayor cantidad de una droga o consumirla con mayor frecuencia para lograr el efecto deseado”.

El fentanilo pertenece a una clase de potentes analgésicos opioides, las 4-anilidopiperidinas, cuya afinidad con el receptor opioide μ es muy elevada, “lo que supone en ventajas por sus excelentes propiedades analgésicas, pero que generan una gran dependencia” (UNODC, 2017).

Figura 2. Molécula de fentanilo



Fuente: Elaboración propia.

Su fórmula molecular es $C_{22}H_{28}N_2O$ y su estructura química presenta un anillo de piperidina, un grupo amida y un feniletíl (Figura 2), así como sus propiedades químicas (Tabla 2).

Tabla 2. Propiedades químicas del fentanilo

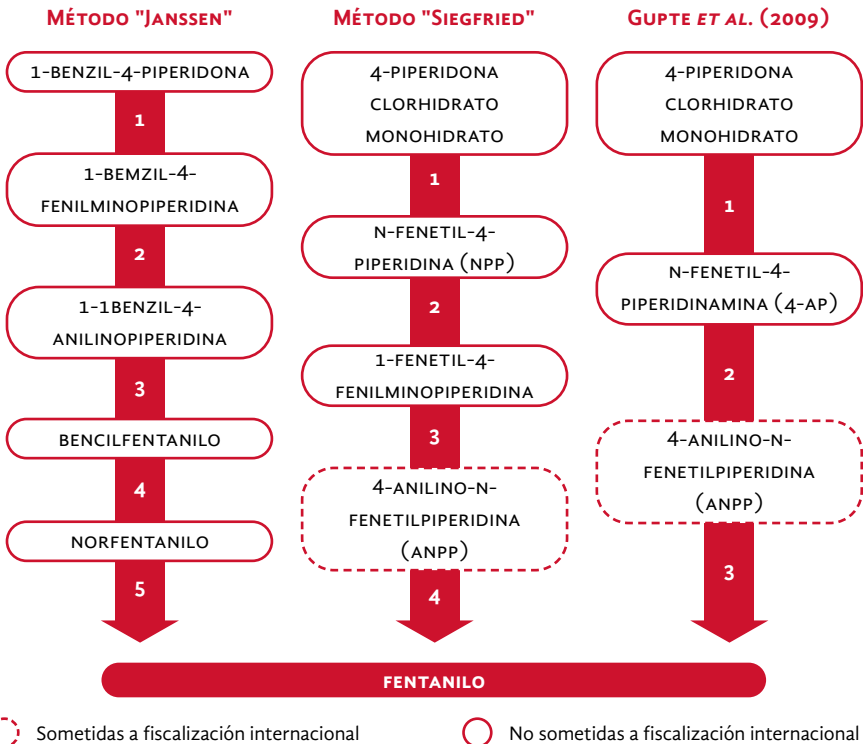
Propiedad	Valor
Densidad	1.1 g/cm ³
Punto de fusión	87.5 °C
Masa molar	336.479 g/mol

Fuente: Elaboración propia.

III. ELABORACIÓN DE FENTANILO

El fentanilo fue sintetizado por primera vez por Paul Janssen en 1960 y aprobado para uso médico en los Estados Unidos en 1968. Actualmente, el fentanilo y sus análogos se pueden sintetizar a través de diversos métodos (Figura 3), los cuales implican el uso de precursores químicos específicos.

Figura 3. Métodos de síntesis de fentanilo



Fuente: UNODC, 2020.

El método Janssen es considerado el más difícil de aplicar y el que más tiempo demanda, dado que los conocimientos químicos requeridos son más avanzados para su proceso. En cambio, el método Siegfried es más sencillo y fue el método elegido por los fabricantes clandestinos. Sin embargo, en 2017, dos precursores principales, NPP y ANPP, se sometieron a control internacional, por lo que el método Janssen adquirió nuevamente gran popularidad; además, “los fabricantes ilícitos comenzaron a utilizar el benzilfentanilo, una sustancia no sometida a fiscalización internacional, en la síntesis de norfentanilo para posteriormente obtener fentanilo” (UNODC, 2020).

“La DEA informó que, en 2018, el 94% de 85 muestras de fentanilo y, en 2019, el 64% de 312 muestras seleccionadas para la elaboración de perfiles de drogas se fabricaron utilizando el método Janssen” (UNODC, 2020). Los fabricantes ilícitos también han optado por utilizar la 4-AP como precursor alternativo a la NPP para la síntesis de la ANPP, utilizando el procedimiento de síntesis, Gupte *et al.* (2009), que es el más reciente.

IV. PRESENTACIONES DE FENTANILO EN EL MERCADO

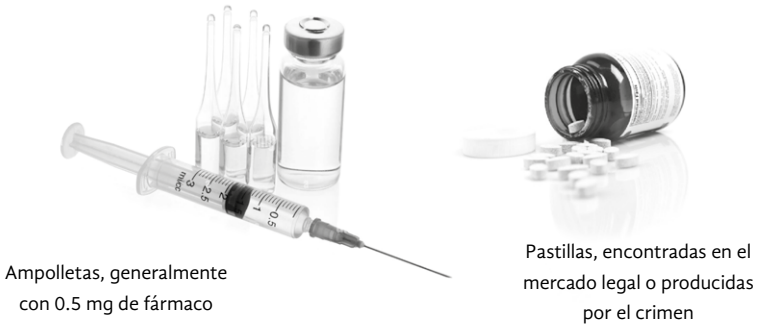
El fentanilo sintetizado ilegalmente en forma sólida (polvo) con frecuencia se mezcla con drogas como la heroína, la cocaína y las metanfetaminas, las cuales se comprimen en forma de pastillas con apariencia similar a otros opioides recetados. La CDC (2021) expone que “las drogas mezcladas con fentanilo son extremadamente peligrosas, y en algunos casos los consumidores no saben que sus drogas lo contienen”.

En su representación líquida, el fentanilo “fabricado ilícitamente se puede encontrar como aerosol nasal, gotas para los ojos o aplicado en gotas en papel o en golosinas pequeñas” (CDC, 2021).

El fentanilo ilegal comercializado en las calles recibe diferentes nombres, los cuales incluyen Apache, China Girl, China White, Dance Fever, Friend, Goodfellas, Jackpot, Murder 8 y Tango & Cash.

Las formas farmacéuticas legales que contienen fentanilo, además de las pastillas, pueden presentarse como: “parches transdérmicos, comprimidos sublinguales, comprimidos para chupar con aplicador bucal integrado, película bucal, comprimidos bucales, solución inyectable y solución nasal” (Holgado, 2020).

Figura 4. Presentaciones de fentanilo



Fuente: Elaboración propia.

V. EFECTOS EN EL ORGANISMO

El fentanilo “actúa sobre el sistema nervioso central (SNC) o el cerebro para aliviar el dolor” (UNODC, 2021), induce efectos primarios como felicidad extrema, aletargamiento, euforia, sedación e inhibición del apetito. Los efectos secundarios son causados por acciones en el sistema nervioso central, algunos son la somnolencia o los mareos. En la Figura 5 se indican los efectos crónicos y agudos en el cuerpo humano.

El inicio de acción del fentanilo depende de la vía de administración, y aparece a los 30 segundos (intravenosa), antes de 8 minutos (intramuscular), en 4-10 minutos (intradural-epidural), 12-18 horas (transdérmico) o 5-15 minutos (transmucoso oral).

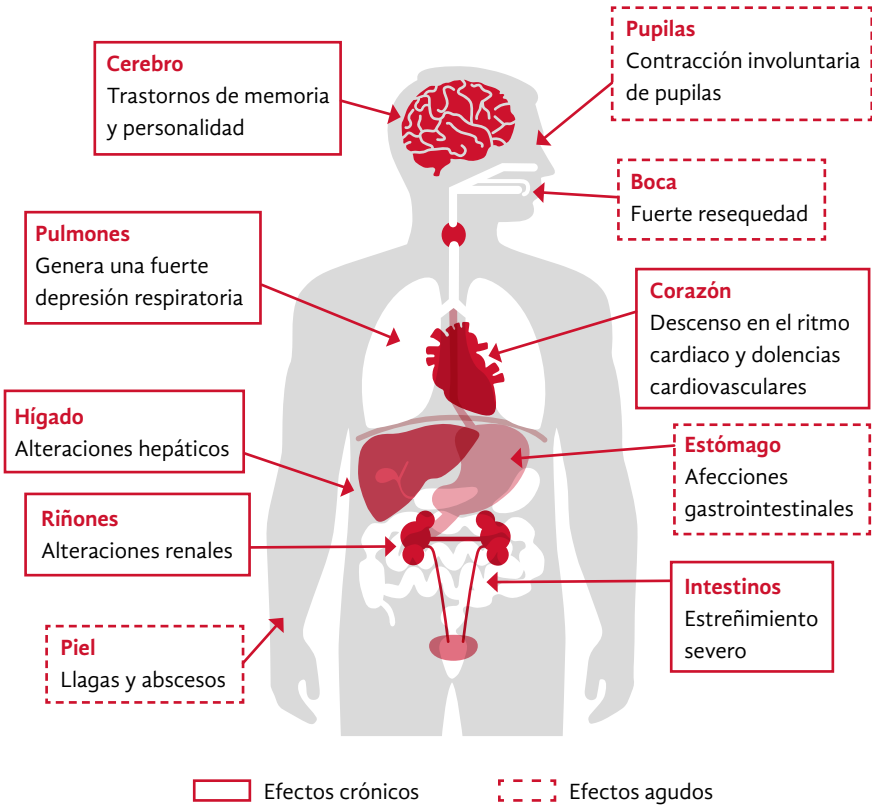
El efecto pico aparece a los 5-15 minutos (iv), antes de 15 minutos (im), antes de 30 minutos (intradural-epidural) y en 20-30 minutos (transmucoso oral).

La duración de acción es de 30-60 minutos (iv), 1-2 horas (im), 1-2 horas (intradural-epidural), 3 días (transdérmico) o 1-2 horas (transmucoso oral).

De acuerdo con (Ortiz y Lora-Tamayo, 2009: 129):

... el comienzo de acción en el organismo difiere según la manera en que es consumido: por vía intravenosa tiene un comienzo de acción menor de 30 segundos, por vía intramuscular es de 7 a 8 minutos, en vía epidural es de 4 a 10 minutos, transdérmico de 12 a 18 horas y por vía intramucosa oral de 5 a 15 minutos.

Figura 5. Efectos en el cuerpo humano



Fuente: Elaborado con datos de UNODC, 2021.

El tiempo que puede estar presente en el organismo después de haber sido consumido depende de si fue absorbido a través de la piel, por la boca o tomado por vía intravenosa; y su presencia se puede detectar durante una variedad de tiempo en los diferentes fluidos o el cabello (Tabla 3).

Tabla 3. Tiempo de detección del fentanilo en los fluidos o tejidos del cuerpo

Fluido/tejido	Tiempo de detección
Orina	2-3 días
Sangre	20 h - 4 días
Cabello	90 días

Fuente: Elaborado con datos de Orlando Recovery Center, 2022.

VI. SOBREDOSIS POR FENTANILO (SÍNTOMAS Y TRATAMIENTO)

El NIDA (2019) establece que “la sobredosis ocurre cuando una droga causa efectos secundarios graves y síntomas que ponen en peligro la vida”. La UNODC (2017) reporta que “una cantidad mínima de la droga puede causar una sobredosis, se necesitan alrededor de 2 miligramos de fentanilo para causarla”.

En Estados Unidos, según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), más de 47 460 muertes fueron por sobredosis de drogas (principalmente por opioides sintéticos) en 2017 y se mantuvieron estables hasta 2019. A esto le siguió un aumento significativo en 2020 con 68 630 muertes informadas y nuevamente en 2021 con 80 411 muertes por sobredosis informadas.

Los signos que provoca la sobredosis en los consumidores de fentanilo, según los CDC, son:

- pupilas pequeñas y constreñidas en forma de “puntitos”,
- quedarse dormido o perder el conocimiento,
- respiración lenta, débil o sin respiración,
- sonidos de asfixia o gorgoteo,
- cuerpo flácido,
- piel fría y/o húmeda,
- piel descolorida (especialmente en labios y uñas).

La Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) aprobó la naloxona, medicamento diseñado para bloquear la acción del fentanilo en el cerebro, como acción de primera línea contra la sobredosis.

El fentanilo actúa uniéndose a los receptores opioides que se encuentran en áreas del cerebro que controlan el dolor y las emociones. “La naloxona es un antagonista opioide, actúa bloqueando la activación de los receptores opioides”, evitando la acción del fentanilo sobre el organismo (FDA).

La naloxona se puede administrar con un vaporizador nasal o como inyección intramuscular, subcutánea o intravenosa. “Actúa bloqueando los efectos de los opioides y puede restablecer la respiración normal en 2 o 3 minutos” (NIDA, 2021). La naloxona también se puede usar para ayudar a las personas que sufren una sobredosis de drogas distintas de los opioides.

VII. TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN DEL FENTANILO

La modificación y sustitución de la estructura central del fentanilo para producir otros fentanilos ha dado como resultados múltiples isómeros con la misma fórmula molecular y masa exacta, pero que difieren en la disposición de los átomos dentro de las moléculas. “Para distinguir los isómeros se utilizan técnicas cromatográficas o medios espectrales de masas” (UNODC, 2017).

El tipo de muestra para analizar varía según provenga de personas con vida o después de morir (*post mortem*):

Tabla 4. Tipos de muestras: especímenes de personas vivas/personas fallecidas

Persona	Tipo de muestra	Recomendación	Ventajas	Desventajas
Viva	Sangre, suero, plasma	La sangre periférica se muestrea y analiza mejor con fines de toxicología forense.	Las concentraciones de fármaco en sangre reflejan la cantidad de fármaco presente en el momento de la recogida.	Las muestras variarán en calidad y homogeneidad.
Viva	Orina	Las drogas o sus metabolitos están presentes en la orina en concentraciones más altas que en la sangre.	Las concentraciones altas tienen la ventaja de extender el período durante el cual se puede detectar el uso previo de drogas.	Cantidad insuficiente y la presencia de bacterias.
Fallecida	Tejidos	En ausencia de sangre o la orina, como ocurre después de la putrefacción.	El hígado es la muestra óptima en ausencia de sangre u orina.	Las concentraciones de fármacos determinadas a partir del análisis de tejidos son difíciles de interpretar.

Persona	Tipo de muestra	Recomendación	Ventajas	Desventajas
Fallecida	Humor vitreo	Muestra alternativa para el análisis en casos de toxicología post mortem.	Siendo un sitio aislado anatómicamente lo hace menos susceptible a los cambios de putrefacción.	Solo se pueden recolectar 2-3 ml para el análisis.

Fuente: Elaborado con datos de UNODC, 2017.

Los métodos de detección (UNODC, 2017) de fentanilos son:

- Inmunoensayos: proporcionan un método de detección rápido, rentable y sensible que permite la automatización y un alto rendimiento. El principio implica la unión del objetivo (antígeno) a un anticuerpo junto con una reacción de cambio de color para la detección (enzimas ELISA).
- Cribado por cromatografía de gases/espectrometría de masas (GC/MS): límites de detección en el rango de 1 a 10 ng/mL para el fentanilo.
- Cribado por cromatografía líquida/espectrometría de masas de alta resolución (LC-HRMS): identificación cualitativa de 44 compuestos relacionados con opioides con un límite de detección de 0,1 a 5 ng/mL.
- Espectrometría de masas por cromatografía de gases (GC/MS): rango lineal de 0,5 a 50 ng/mL.
- Espectrometría de masas en tándem de cromatografía líquida (LC/MS/MS): rango lineal de 0,1 a 50 ng/mL.
- Cromatografía líquida/espectrometría de masas de alta resolución: límite de cuantificación y el límite de detección 0,104 ng/mL y 0,031 ng/mL, respectivamente.

VIII. TRÁFICO GLOBAL DE FENTANILO Y SUS PRECURSORES

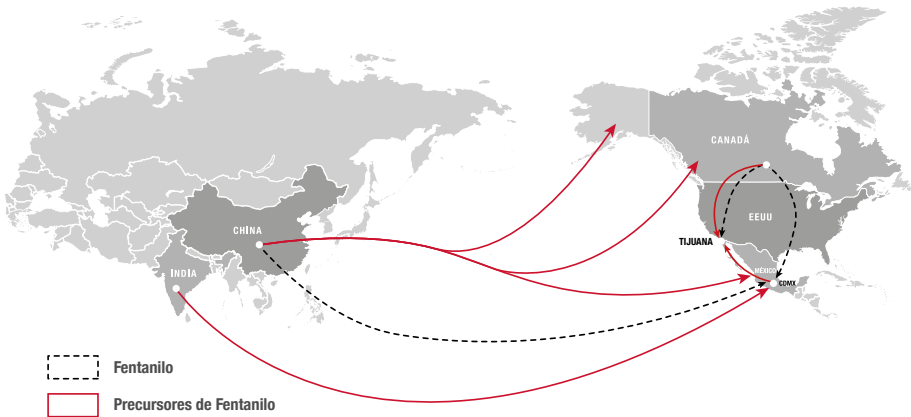
Conforme a Wang *et al.* (2022) China se posiciona entre los contribuyentes clave que sustentan la epidemia de opioides, la cual “ha crecido casi un

40% solo entre 2019 y 2020, además que más de la mitad de los proveedores mundiales de precursores de fentanilo tienen su sede en China”. Los equipos de fabricación, como las prensas de píldoras, también se producen en ese país.

Las industrias farmacéutica y química de la India se encuentran igualmente entre las más grandes del mundo y proporcionan amplias exportaciones de productos farmacéuticos genéricos. “También es un actor crucial en la red mundial de drogas ilegales, tanto como productor como punto de tránsito hacia Estados Unidos” (Wang *et al.*, 2022).

Entre 2018 y 2019, ante la intensa diplomacia estadounidense, China se movió para regular los análogos de fentanilo y dos precursores de fentanilo. Sin embargo, esta programación no ha sido suficiente para detener el flujo de fentanilo a los Estados Unidos. En su mayoría, ha llevado a que los envíos se desvíen a través de México.

Figura 6. Rutas de tráfico del fentanilo y sus precursores de síntesis



Fuente: elaborado con datos del Centro Internacional de Investigación y Análisis contra el Narcotráfico Marítimo, 2022.

IX. PAPEL DE MÉXICO EN EL TRÁFICO DE FENTANILO

De acuerdo con el *Informe Mundial sobre las Drogas 2021*, de la UNODC, los grupos del crimen organizado mexicano están involucrados en la exportación del fentanilo y sus análogos de México a Estados Unidos.

Este mismo informe describe que el tráfico de fentanilo durante el período 2015- 2019 fue principalmente desde Asia oriental y sudoriental (en particular China) hacia América del Norte, ya sea directamente a México, en pequeñas o grandes cantidades, y de allí a Estados Unidos o Canadá para mercado nacional y/o para su posterior envío a Estados Unidos.

Uno de los elementos más atractivos para los grupos criminales es el precio del fentanilo, según la (DEA 2017: 57-66).

Un kilo con alto nivel de pureza obtenido en China puede tener un costo que va de los 3 mil 300 a los 5 mil dólares. Ese mismo kilo puede ser rebajado o mezclado con otras drogas para obtener de 16 a 24 kilogramos de producto para la venta, con lo que se puede obtener una ganancia de entre 1.2 y 1.9 millones de dólares.

El gobierno mexicano ha realizado esfuerzos para reforzar la vigilancia de la entrada de precursores químicos. Durante el periodo de diciembre de 2019 a marzo de 2023, las autoridades mexicanas han asegurado 6.115 kilos de fentanilo pese a que, de acuerdo con el *Resumen Ejecutivo del Informe Mundial sobre la Drogas 2020* de la UNODC,

... la facilidad de fabricación y los bajos costos de producción, al igual que la escasa regulación de muchos de los análogos del fentanilo o de sus precursores mantienen la disponibilidad de esas sustancias en los mercados farmacéuticos y en los mercados ilícitos, lo que dificulta su detección y la prevención de su consumo.

De acuerdo a un estudio académico realizado por González (2020), estudiante de doctorado de la UNAM, las dependencias de seguridad mexicanas con la mayor cantidad de decomisos son: la Policía Federal (PF), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), Fiscalía General de la República (FGR), policías estatales y la Secretaría de Marina Armada de México (SEMAR).

En el mismo estudio se exponen tres rutas de tránsito del fentanilo en México:

Figura 7. Posibles rutas de tráfico de fentanilo en México a partir del análisis de incautaciones



Fuente: elaborado con datos de González, 2020.

La ruta del Pacífico, debido al número de incautaciones, sería la ruta más utilizada y la ruta del centro es todavía imprecisa. No existe suficiente información para reconstruirla. “Se trata de municipios aislados que podrían conectar con Ciudad de México, Querétaro, San Luis Potosí, Nuevo León y Coahuila, y serían puntos relevantes los aeropuertos de la Ciudad de México y, en menor medida, el de San Luis Potosí” (González, 2020).

X. REGULACIÓN DE FENTANILO EN MÉXICO

El uso de medicamentos con fentanilo está bien regulado y vigilado en México, tal es el caso que “por la excesiva vigilancia sanitaria por parte de la COFEPRIS escasean en el país” (Ramírez, 2023). “Desde 2019 se ha demostrado que el fentanilo se consumía en el país, aunque la demanda en el país es prácticamente inexistente” (Camhaji Raziel, 2023).

De acuerdo con Ramírez (2023), “México es uno de los países con menor consumo per cápita de opioides para uso médico: 0.51 mg al año frente

a 1.54 mg promedio en América Latina, 749 mg en Estados Unidos y 812 mg en Canadá”.

La Ley General de Salud vigente de México considera al fentanilo en el artículo 226, como un medicamento dentro del grupo I:

Medicamentos que sólo pueden adquirirse con receta especial. La receta deberá contar con un código de barras asignado por las autoridades sanitarias competentes y tendrá vigencia de noventa días a partir de la fecha de elaboración de la misma. El original de la receta deberá retenerse en la farmacia que la surta y ser registrada en los libros de control o sistemas electrónicos que al efecto se lleven. (Ley General de Salud, 2009).

Además, establece en el artículo 236 y 240, que, para el comercio de fentanilo, la Secretaría de Salud fijará los requisitos y expedirá permisos especiales de adquisición o de traspaso y solo podrán prescribirlo los profesionales que cumplan con las condiciones que señala esta ley:

- los médicos cirujanos;
- los médicos veterinarios, cuando los prescriban para la aplicación en animales;
- los cirujanos dentistas, para casos odontológicos.

Para la penalización, el artículo 199 describe que al farmacodependiente que posea fentanilo para su estricto consumo personal no se le aplicará pena alguna, pero la autoridad judicial del conocimiento deberá informar a las autoridades sanitarias, para los efectos del tratamiento que corresponda. Por otro lado, el artículo 194 menciona que se impondrá prisión de 10 a 25 años al que produzca, transporte, trafique, comercie, suministre aun gratuitamente o prescriba el fentanilo, sin la autorización correspondiente a que se refiere la Ley General de Salud.

Tabla 5. Penalización por posesión de fentanilo en México

Cantidad portada	Penal de prisión
máx. 2 gr	1 – 2 años
2 – 8 gr	2 - 4 años
8 – 16 gr	4 – 6 años

Fuente: artículo 194 de la Ley General de Salud.

Cuando la posesión no pueda considerarse dentro de alguna de las conductas anteriores y no se trate de un miembro de una asociación delictuosa, se aplicarán las penas previstas en la Tabla 5.

XI. CONCLUSIÓN

Durante los últimos años, el fentanilo ha desempeñado un papel importante como componente de medicamentos anestésicos y analgésicos para el dolor severo debido a su farmacología única. Sin embargo, también ha incrementado el uso excesivo, mal uso intencional y brotes de sobredosis con fentanilo ilegal.

El creciente número de sobredosis atribuidas a fentanilo es de gran preocupación para la salud pública en Norteamérica. Los métodos de síntesis del fentanilo son variados y requieren de precursores fabricados en Asia que, pese a los esfuerzos de su prohibición, los materiales se continúan adquiriendo y traficando en América.

El fentanilo se dispone en el mercado en diversas presentaciones, como consecuencia han surgido varias formas de suministrarse al organismo provocando diferentes síntomas que van desde leves hasta mortales, según la vía y cantidades administradas.

El consumo de fentanilo en México de manera ilegal hasta el momento es prácticamente inexistente y el gobierno mexicano ha tomado medidas de vigilancia sanitaria sobre el fentanilo para evitar que se desvíe de la industria lícita y frenar la entrada a precursores químicos, logrando así la incautación de fentanilo a lo largo de la frontera norte.

XII. FUENTES DE CONSULTA

- Álamo, C., Zaragoza, C., Noriega, C. y Torres, L. M. (2017). “Fentanilo: una molécula y múltiples formulaciones galénicas de trascendencia clínica en el tratamiento del dolor irruptivo oncológico. *Rev Soc Esp Dolor*, 24(4): 188-200: <https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v24n4/1134-8046-dolor-24-04-00188.pdf>
- Ávila, J. (19 de septiembre de 2020). “¿Cómo llega a México y de qué manera se manda a Estados Unidos? Estas son las rutas del fentanilo”. *La Voz De Michoacán*: <https://www.lavozdemichoacan.com.mx/pais/>

narcotrafico/como-llega-a-mexico-y-de-que-manera-se-manda-a-estados-unidos-estas-son-las-rutas-del-fentanilo/

Biblioteca Nacional de Medicina (E.U.A) (2019). “Opiáceos y abstinencia de opioides”. *MedlinePlus*: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000949.htm>

Camhaji, E. y Razieli, Z. (2023). “La leyenda negra del fentanilo, la droga que dispara las tensiones entre México y EE UU”. *El País*: <https://elpais.com/mexico/2023-03-19/la-leyenda-negra-del-fentanilo-la-droga-que-dispara-las-tensiones-entre-mexico-y-ee-uu.html>

CDC (2021). Datos sobre el fentanilo: <https://www.cdc.gov/stopoverdose/fentanyl/es/index.html>

Centro de Recuperación de Orlando (2022). “¿Cuánto tiempo permanece el fentanilo en su sistema?”, *Orlando Recovery Center*: <https://www.orlandorecovery.com/drug-addiction-resources/fentanyl/how-long-in-system/>

De Química. (2023). Fentanilo: <https://www.dequimica.info/fentanilo/>

González, J. A. (2020). “Fentanilo en México: confiscación de cargamentos 2017-2019. Colectivo de Análisis de la Seguridad con Democracia A. C”. <https://www.casede.org/index.php/biblioteca-casede-2-0/atlas-2020/729-fentanilo-en-mexico-confiscacion-de-cargamentos-2017-2019/file>

Grandmaison, R., Morris, N. y Smith, B. (2019). “El boom del fentanilo en Estados Unidos y la crisis del opio en México, ¿Oportunidades en medio de la violencia?”, Centro Internacional para Académicos Woodrow Wilson, Programa “Justicia en México” de la Universidad de San Diego. E.U.A: https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/media/documents/publication/el_boom_del_fentanilo_en_estados_unidos_y_la_crisis_del_opio_en_mexico.pdf

Holgado, M. A., Candil-Recio, J. (2020). “Estado actual de los medicamentos con fentanilo en España”. *Rev. OFIL-ILAPHAR*, 30(3) pp. 4.

Ley General de Salud (2009).

National Institute on Drug Abuse. (2019). El fentanilo: <https://nida.nih.gov/sites/default/files/drugfacts-fentanyl-sp.pdf>

Ortiz, J. y Lora-Tamayo, J. (2009). “Opiáceos: fentanilo, alfentanilo, sufentanilo, remifentanilo. Anestesia total intravenosa, principios básicos, pp.123-145: https://www.researchgate.net/publication/289504880_Opiaceos_Alfentanilo_Fentanilo_Sufentanilo_Remifentanilo#pf5

- Palamar, J., *et al.* (2022). “Tendencias en las incautaciones de polvos y pastillas que contienen fentanilo ilícito en los Estados Unidos, 2018 a 2021”. *Revista Dependencia de drogas y alcohol*, vol. 234: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2022.109398>.
- Ramírez, M. (2023). “Uso médico del fentanilo y la escasez de anestésicos”. *El Economista*: <https://www.economista.com.mx/opinion/Usos-medico-del-fentanilo-y-la-escasez-de-anesteticos-20230320-0003.html>
- UNODC (2022). Comunicado de prensa: “El Informe Mundial sobre las Drogas 2022 de la UNODC destaca las tendencias del cannabis posteriores a su legalización, el impacto ambiental de las drogas ilícitas y el consumo de drogas entre las mujeres y las personas jóvenes”. Naciones Unidas: <https://www.unodc.org/unodc/es/press/releases/2022/June/unodc-world-drug-report-2022-highlights-trends-on-cannabis-post-legalization--environmental-impacts-of-illicit-drugs--and-drug-use-among-women-and-youth.html>
- UNODC (2021). *Directrices para la manipulación segura de opioides sintéticos destinadas a los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley y los funcionarios de aduanas*. Viena: Naciones Unidas, pp. 7-13.
- UNODC (2021). Fabricación emergente de fentanilo en América Latina y el Caribe: <https://www.unodc.org/LSS/announcement/Details/42ff65e08-9275-4b3c-8623-f372bfdc709d>
- UNODC (2020). Visión general a nivel mundial sobre los opioides en el área de la salud. Programa Global Smart.
- UNODC (2019). *Claves para entender la crisis mundial de los opioides*. *Global Smart Update*, vol. 21: https://www.unodc.org/documents/scientific/Global_SMART_21_spanish_web.pdf
- UNODC (2017). *Métodos recomendados para la identificación y análisis de fentanilo y sus análogos en muestras biológicas*. Vienna: Naciones Unidas, pp. 25-36.
- Wang, C., Lassi, N., Zhang X. y Vinay Sharma, V. (2022). “El panorama regulatorio en evolución para el fentanilo: China, India y la gobernanza global de las drogas”. *Biblioteca Nacional de Medicina*, E.U.A: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8871795/>

