



# Cannabis médico

Introducción y métodos de aplicación



## Acerca de STORZ & BICKEL

STORZ & BICKEL es el primer fabricante mundial, líder en el mercado, de Vaporizadores con aprobación sanitaria para una aplicación eficiente, validada y libre de sustancias nocivas de los cannabinoides.

La historia de la empresa se remonta a más de 20 años, cuando Markus Storz desarrolló en el año 1996 el primer prototipo del Vaporizador VOLCANO ya conocido en todo el mundo. Cuando en el año 2002 se unió el socio Jürgen Bickel, se creó la empresa STORZ & BICKEL. El progreso y la amplitud de miras para los productos innovadores en un mercado creciente a nivel mundial son los elementos clave que explican el éxito actual de STORZ & BICKEL.

Los Vaporizadores STORZ & BICKEL son “Made in Germany”, concretamente “Made in Tuttlingen”, en la S&B Vapor Factory con una extensión de 9000 m<sup>2</sup>. La S&B Vapor Factory es un símbolo vanguardista de otras opciones de crecimiento y, gracias a sus lugares de trabajo modernos y a su concepto Open Space, refleja la cultura corporativa abierta hacia el interior y hacia el exterior.



Introducción .....	7
1. ¿Qué es el Cannabis? .....	8
1.1. Cannabinoides y Terpenos .....	10
1.2. El Sistema Endocannabinoide .....	12
2. El Tratamiento con Cannabis .....	14
2.1. Indicaciones y Efecto .....	16
2.2. Riesgos .....	18
3. Métodos de Aplicación .....	20
3.1. Aplicación oral .....	21
3.2. Aplicación inhalativa .....	22
3.3. Método de Vaporización .....	23
4. Vaporizador médico de Cannabis .....	26
4.1. VOLCANO MEDIC 2 .....	26
4.2. MIGHTY+ MEDIC .....	31
5. Información detallada .....	36



## Introducción

Al tratarse de una de las plantas de cultivo más antiguas del mundo, la historia de la planta de cannabis y su uso se remonta a milenios. Durante mucho tiempo fue usada en las civilizaciones avanzadas de Asia, India, África y Europa central. Hasta comienzos del siglo XX, las fibras de la planta eran consideradas una materia prima valiosa para prendas de vestir, cuerdas y otros tejidos. A mediados del siglo XX, la planta fue prohibida partiendo de los EE.UU. y, desde entonces, la mayoría la conoce por ser una droga ilegal.

En el pasado reciente, el cannabis centró la atención de la ciencia y los medios debido a su efecto terapéutico. Países como Canadá, Australia y Alemania reconocen el cannabis como un medicamento y en algunos estados de EE.UU. o en algunos países como Uruguay se ha despenalizado el cannabis totalmente. Se han fundado numerosas organizaciones y movimientos para promover la legalización del cannabis para fines médicos. La investigación, la ciencia y la medicina se interesan cada vez más por el efecto del cannabis.

Ahora se puede investigar mejor el efecto, los peligros y los potenciales resultantes del uso de la planta para responder a las numerosas cuestiones pendientes de los pacientes y usuarios. Este folleto ha ayudado a crear una base real para crear un análisis objetivo y racional del tema más allá de los prejuicios. Este resumen compacto acerca del cannabis como medicina, el efecto y los métodos de aplicación centrados en la aplicación inhalativa le ayudarán a facilitar el acceso a este gran campo temático.

A vibrant green cannabis leaf with serrated edges is positioned on the left side of the frame, resting on a dark, weathered wooden surface. The wood grain is prominent, showing horizontal planks with natural knots and textures. A semi-transparent dark grey rectangular box is centered horizontally across the middle of the image, containing the text '¿Qué es el Cannabis?' in a clean, white, sans-serif font.

¿Qué es el Cannabis?



## 1. ¿Qué es el Cannabis?

Cannabis es la designación latina de la palabra cáñamo. Cáñamo también es conocido como hierba, marihuana, maría, porro etc. Estos nombres designan la misma planta. Marihuana es la palabra del slang mexicano para el cáñamo seco, mientras que hachís representa la resina prensada del cannabis.

Cannabis es un género de las cannabáceas y ha sido cultivado y empleado en la historia durante milenios en la historia de la humanidad como importante cultivo agrícola. De este modo, además de la droga, la planta del cáñamo proporciona también fibras para cuerdas, prendas de vestir y papel,

así como semillas de las cuales se puede extraer un valioso aceite alimentario.

Los dos tipos de cáñamo principales son Cannabis Sativa [fig. 1] y Cannabis Indica [fig. 2]. Debido a la firmeza de sus fibras, los tipos de Sativa se han empleado en Occidente mayoritariamente como cultivo agrícola y se caracterizan por su alto crecimiento. Los brotes laterales de la planta son extensos; las flores, sin embargo, largas y estrechas. Las flores del Cannabis Indica presentan una apariencia similar a un arbusto. Por el contrario, son más cortas, anchas y maduran más rápido.



Fig. 1 - Cannabis Sativa



Fig. 2 - Cannabis Indica

#### Cannabinoides y Terpenos

Los cannabinoides son sustancias que se presentan exclusivamente en la planta de Cannabis y que se obtienen de la resina de la planta. Actualmente se conocen aprox. 80 cannabinoides diferentes, por lo cual, según el estado actual de la ciencia en primer lugar el  $\Delta^9$ -THC (tetrahidrocanabinol) [fig. 3], cuyo nombre internacional es Dronabinol, y el CBD (cannabidiol) [fig. 4] tienen usos médicos.

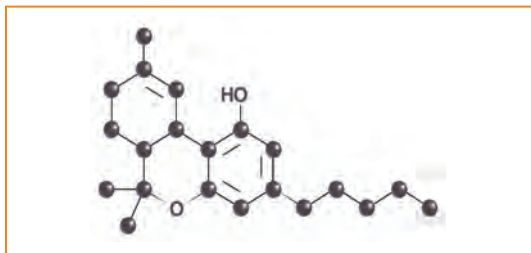


Fig. 3 -  $\Delta^9$ -THC (tetrahidrocanabinol)

El THC se presenta en la planta como ácido THC (THCA) y se encuentra principalmente en la planta hembra de cannabis. En esta forma el cannabinoide no es psicoactivo.

Antes de que pueda tener un efecto farmacéutico, el ácido THC ha de someterse primero al efecto del calor y se transformará en el  $\Delta^9$ -THC por efecto de la descarboxilación. El efecto psicoactivo del cannabis se debe mayoritariamente al cannabinoide THC.

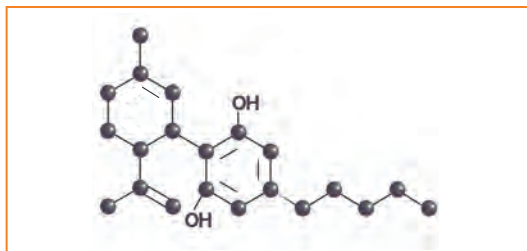


Fig. 4 - CBD (cannabidiol)

Hoy día se sabe que no sólo el THC (Dronabinol) o el contenido de THC es relevante para el efecto del cannabis; es igual de importante la relación de THC a CBD en la flor. CBD no tiene un efecto psicoactivo y presenta un efecto relajante y liberador de los músculos. Los estudios han podido demostrar que

el THC puro provoca estados de ansiedad, estrés y depresiones en algunos pacientes. Sólo cuando el THC se administra en combinación con el CBD, los usuarios perciben un efecto agradable.

En la planta también encontramos también terpenos. Se trata de sustancias responsables del aroma de la planta de cannabis. De ellas se han detectado hasta hoy aprox. 120 sustancias diferentes en la planta de cannabis. Debido a cantidad de cannabinoides y terpenos en la planta de cannabis, en cada tipo de cannabis encontramos una interacción individual, la cual puede influir en el efecto.

### El Sistema Endocannabinoide

El descubrimiento del sistema endocannabinoide ha revolucionado la investigación del cannabis. No sólo representó un gran avance en el análisis del efecto del cannabis, sino que modificó radicalmente la imagen de los cannabinoides en la mente de los científicos. Hasta en los años 90 aún se creía que el cannabis tenía un efecto similar al alcohol y que los cannabinoides se disolvían en las membranas de las neuronas. Por el contrario, hoy se sabe que el organismo humano genera sustancias similares, los endocannabinoides, y que posee receptores de cannabinoides.

El sistema endocannabinoide consta de receptores de cannabinoides, sus ligandos endógenos, así como enzimas para la síntesis de los endocannabinoides. Representa un sistema de regulación propio del cuerpo y modula procesos como el sueño, el apetito, la depresión y la cognición. Una de las tareas principales del sistema endocannabinoide consiste en la protección neurológica. En los últi-

mos años de investigación se ha detectado que también es importante para el desarrollo de cánceres y para la formación de los huesos.

Hasta ahora se han identificado dos tipos de receptores cannabinoides, el receptor CB1 y el receptor CB2. Ambos son receptores ligados a la proteína G (GPCR). El receptor CB1 se encuentra en las células de todo el cuerpo, así como en muchos órganos. Principalmente lo encontramos en las neuronas, sobre todo en el área del cerebelo, el hipocampo y en la corteza cerebral. Sobre todo los receptores GPCR en el cerebro conforman la parte mayor de los receptores CB1. El receptor CB2 se encuentra localizado principalmente en las células del sistema inmunitario.

Tanto los cannabinoides endógenos, como exógenos, se ligan a los receptores CB1/2 y garantizan así su activación.

El THC es un agonista parcial del receptor CB1, es decir, al consumir THC se activan los receptores CB1 que se encuentran en el cerebro. Dado que los receptores CB1 surgen principalmente en regiones responsables de la percepción sensorial, mediante el consumo de THC se intensifican por ejemplo el sentido del tacto, del olfato y del gusto, así como el oído. Además, los receptores CB1 poseen una función neuroprotectora en el sistema nervioso, puesto que se encargan de la inhibición de señales demasiado potentes entre las células nerviosas inhibiendo la sobrefunción de los neurotransmisores, como el glutamato, la serotonina, la dopamina, la noradrenalina etc.

El tronco encefálico que, entre otros, es responsable del sistema nervioso vegetativo y de las funciones vitales, como la respiración y el sistema cardiovascular, no muestra por el contrario la presencia de receptores CB1. Éste es el motivo por el cual, en condiciones normales, una sobredosis de cannabis no

puede producir la muerte, puesto que las funciones vitales mencionadas no se ven perjudicadas por el consumo de cannabis.

El THC también es un agonista para el receptor CB2. Dado que éste se encuentra localizado en un tejido periférico en el sistema inmune y en los glóbulos blancos, tiene una gran importancia para las funciones inmunitarias, como la mitigación de inflamaciones y alergias.

La investigación en este campo aún es reciente, dado que el sistema endocannabinoide no fue descubierto hasta principios de los años 90. No obstante, los descubrimientos realizados hasta ahora son asombrosos y han allanado el camino para la investigación farmacológica y biomédica del cannabis.

A person in a white lab coat is writing on a clipboard in the background. In the foreground, there is a white container labeled 'Medical Cannabis' with a blue band. A clear plastic container is tipped over, spilling several cannabis buds onto a wooden surface. A petri dish with a cannabis leaf is also visible.

## El Tratamiento con Cannabis

## 2. El Tratamiento con Cannabis

El tratamiento con cannabis ya se ha establecido en países como Canadá, Italia, los Países Bajos e Israel, así como en muchos estados de EE. UU. ya desde hace algunos años. También otros países como Australia y Alemania han reconocido recientemente el potencial médico del cannabis.

Para la administración de cannabis para fines terapéuticos es imprescindible que el cáñamo provenga de un cultivo estandarizado y controlado. El médico o farmacéutico responsable ha de confiar, al igual que el paciente, en la cantidad de sustancias activas en el medicamento. En el cáñamo esto puede ser difícil sin un proceso estandarizado para el cultivo de cáñamo, dado que la planta de cannabis se puede encontrar en diferentes tipos y tamaños. El contenido de THC y CBD varía dependiendo de la familia de la planta, lo cual puede conllevar dificultades para la prescripción y la dosificación. Además, los controles de calidad periódicos permiten descartar la contaminación de las flores por bacterias, hongos, fungicidas o pesticidas. Por ello, las flores de cáñamo sólo son adecuadas si provienen

de un cultivo controlado, estandarizado y verificado para el uso médico.

Para ello están disponibles ya algunos proveedores internacionales de flores de cáñamo. Bedrocan BV de los Países Bajos, por ejemplo, suministra desde hace varios años flores de cáñamo médicas al mercado europeo. La producción y la calidad de estos productos son supervisadas por una oficina de cannabis destinada especialmente para ello del Ministerio de salud de los Países Bajos.

Otro proveedor importante actualmente de flores de cáñamo para Europa es la empresa Canopy Growth Corporations, que distribuye cannabis conforme a GMP (Good Manufacturing Practice) y además presenta la certificación ACMPR (Access to Cannabis for Medical Purposes Regulations). También la empresa Pedanios GmbH suministra flores de cannabis desde Canadá.

#### Indicaciones y Efecto

Cannabis y THC presentan un amplio aspecto de acción que se puede emplear de forma terapéutica. Las indicaciones más importantes son:

#### Dolores crónicos

Se ha demostrado que los cannabinoides contribuyen a mitigar el dolor, para lo cual al parecer cannabis muestra su eficacia particularmente en dolores crónicos y neuropáticos. Por el contrario, en los dolores agudos el cannabis aporta poca eficacia. Mediante la administración de cannabis se pueden mitigar así los dolores neuropáticos en la esclerosis múltiple, daños en el plexo braquial, dolores en caso de artritis reumatoide, dolores por cáncer, dolores de cabeza, dolores por la menstruación, inflamaciones crónicas del intestino y otros.

#### Espasmos y dolores musculares

En 2011 se realizó un amplio estudio en 272 de 572 pacientes (47,6%) con fuertes espasmos, que demostró un efecto positivo del cannabis. Los espasmos se redujeron en estos pacientes en más del 20%. También en el caso de la esclerosis múltiple, paraplejas y síntomas de temblores y ataxia, los estudios han arrojado resultados positivos a la hora de administrar cannabis.



#### Náuseas y vómitos

Sobre todo en los pacientes oncológicos se han llevado a cabo diversos estudios para analizar los efectos del cannabis sobre los efectos secundarios de la quimioterapia. Se han constatado resultados positivos en la reducción del malestar y la sensación de náuseas. En este caso el cannabis muestra una eficacia similar o mayor que los antieméticos convencionales.

#### Ausencia de apetito y adelgazamiento

En caso de falta de apetito y desnutrición, el cannabis y el THC en particular, pueden obtener resultados positivos. El THC es conocido por su efecto potenciador del apetito. En caso de enfermedades como anorexia y falta de apetito en los enfermos de HIV, el tratamiento con cannabis rico en THC puede favorecer el mantenimiento o el aumento de peso.

Otras indicaciones con menos datos disponibles son:  
Síndrome de Tourette, trastorno por déficit de atención / hiperactividad (ADHS), trastorno de estrés posttraumático, prurito, trastornos de la conducta en la enfermedad de Alzheimer, epilepsia.

#### Riesgos

A pesar de que el efecto positivo del cannabis en determinadas indicaciones resulta muy prometedor, al igual que en todos los medicamentos, no deberían subestimarse los riesgos y efectos se-

cundarios. El cannabis puede provocar diferentes efectos en diferentes pacientes. En determinadas condiciones, los riesgos pueden estar presentes de forma superior a la media.

#### Riesgos agudos y efectos secundarios

El efecto psicoactivo del cannabis (THC) es percibido como agradable por numerosos usuarios, dado que la percepción sensorial se intensifica y surge una sensación de ligereza. En algunos casos el efecto psicoactivo puede convertirse en una disforia acompañada de estados de ansiedad y pánico.

En aquellas personas con tendencia a las enfermedades psicóticas, el cannabis puede provocar o favorecer crisis psicóticas. En pacientes con enfermedades cardiovasculares, el cannabis

debería emplearse con prudencia y sólo bajo seguimiento médico, dado que el cannabis aumenta la frecuencia cardiaca y puede influir en la presión sanguínea.

Otros efectos secundarios agudos pueden ser la fatiga, mareos, sequedad de la boca, así como la merma de la memoria, las capacidades cognitivas y la sensación temporal. En casos normales, en la mayoría de efectos secundarios agudos se genera una tolerancia en el plazo de pocos días.

#### Riesgos a largo plazo y efectos secundarios

Actualmente existe mucha controversia acerca de los efectos a largo plazo en la cognición y la memoria en caso de consumo de cannabis. Se parte de la base de que a ese respecto sólo se producirían efectos negativos en caso de un consumo fuerte y prolongado de cannabis. No obstante, en este contexto no se han constatado daños cerebrales como los que se observan en caso de consumo elevado de alcohol. Sin embargo, ha podido constatarse que el consumo de cannabis en la pubertad puede tener efectos negativos sobre el desarrollo.

Por tanto, se recomienda valorar a fondo un tratamiento a largo plazo en pacientes en la edad de la pubertad. También debería desaconsejarse la terapia con cannabis a las mujeres embarazadas o lactantes.

Además de ello, el consumo a largo plazo de cannabis puede conllevar una leve dependencia psíquica y física. En caso de tratamiento médico con cannabis, esto es muy improbable en dosis pequeñas, pero no se descarta.



# Métodos de Aplicación

### 3. Métodos de Aplicación

#### 3.1. Aplicación oral

Para la aplicación de cannabinoides existen diferentes métodos de aplicación que dependen esencialmente de la composición del preparado de cannabis. Los cannabinoides disueltos en aceite son aptos exclusivamente para la aplicación oral.

En el caso de la flor de cannabis, el comportamiento es diferente, éste se puede ingerir de forma oral como ingrediente en repostería, té, etc, o inhalarse. Ambos métodos de aplicación están sujetos al principio de descarboxilación, dado que los cannabinoides están presentes en la planta como ácidos no efectivos, las sustancias activas han de activarse primero por exposición al calor (véase 1.1.).

#### Aplicación oral

A pesar de que en la ingestión de alimentos con cannabis puede producirse un efecto, este tipo de aplicación no es un método de aplicación médico óptimo, puesto que para la repostería o el té con cannabis no existen hasta ahora recetas válidas según las cuales puedan regirse los pacientes o

los farmacéuticos. Además, en el consumo oral de cannabis se dificulta la (auto) dosificación, dado que la aparición del efecto puede prolongarse aquí hasta 90 minutos.

En el caso de los pacientes inexpertos, en las primeras aplicaciones no se puede descartar una sobredosis: si el efecto tarda en aparecer, existe una alta probabilidad de aumentar la dosis demasiado pronto.



**En la aplicación oral la aplicación del efecto puede durar hasta 90 minutos.**

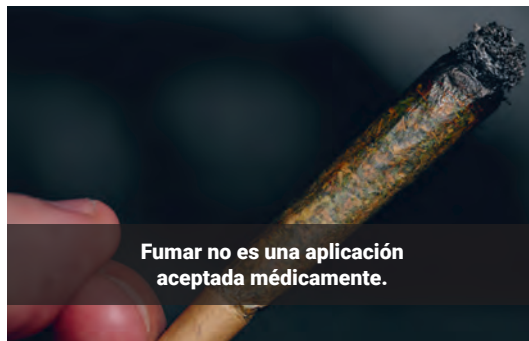
#### Aplicación inhalativa

El modo más conocido y más popular de consumir cannabis es el método inhalativo, puesto que, a diferencia del consumo oral, éste ofrece una aparición rápida del efecto de aprox. 1-2 minutos. Para muchos pacientes con molestias agudas, este tipo de consumo ofrece una gran ventaja frente a la aplicación oral. Además, gracias a la aparición rápida del efecto, para el paciente es más sencillo encontrar la dosis correcta. Si tras los primeros minutos no se observa ningún efecto, podrán aplicarse más inhalaciones hasta que se produzca el efecto.

Existen dos opciones de inhalación del cannabis. El método de inhalación que sigue estando más extendido hoy día consiste en fumar el cannabis. Para muchos, ésta es la forma más sencilla y más económica, puesto que no se necesitan medios particulares. El inconveniente de este método son las sustancias nocivas que se generan al combustionar las hojas secas. Las sustancias nocivas resultantes de la combustión, como por ejemplo,

los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAKs), amoniaco y monóxido de carbono pueden perjudicar especialmente la salud del paciente. Por tanto, este método no es apto para la aplicación médica, sobre todo si están disponibles inhaladores de vaporización sin humo.

El método preferente, en el cual el efecto aparece rápidamente evitando al mismo tiempo las sustancias nocivas resultantes de la combustión, es la vaporización.



#### Método de Vaporización

Durante la vaporización se calientan las hojas de cannabis, los extractos o las sustancias puras como el THC o el CBD en un vaporizador. Los cannabinoides se vaporizan principalmente a temperaturas superiores a los 180°C (356°F). A una temperatura de 210°C (410°F), el THCA, CBDA y los terpenos se disuelven casi al completo sin que se produzca la combustión. En el método de vaporización, las sustancias activas se guían a un aerosol respirable que se inhala durante el uso por parte del paciente. Las gotitas son absorbidas por los alveolos y llegan así rápidamente al torrente sanguíneo,

por lo cual, el efecto aparece ya tras 1-2 minutos. En la aplicación inhalativa el efecto puede perdurar de 2 a 4 horas. Los primeros Vaporizadores del mundo con aprobación médica destinados a la aplicación inhalativa de cannabinoides son el VOLCANO MEDIC 2 [fig.1] y el MIGHTY+ MEDIC [fig. 2] de la empresa STORZ & BICKEL GmbH. Los Vaporizadores son desarrollados y fabricados en el sur de Alemania (Tuttlingen).

El VOLCANO ya se usa desde hace más de 15 años en la investigación del cannabis.



Fig. 1 - VOLCANO MEDIC 2



Fig. 2 - MIGHTY+ MEDIC



VAPORMED

180°C  
180°C



HEAT

*Volcan*  
MEDIC 2



VAPORMED

180°C  
180°C



HEAT

*Volcano*  
MEDIC 2



AIR





VAPORMED

## 4. Vaporizador médico de Cannabis

### 4.1. VOLCANO MEDIC 2

Hace apenas 10 años algunos países ya iban muy por delante de Alemania: en ese entonces el cannabis ya se cultivaba y distribuía para el uso médico en Canadá, Israel, los Países Bajos etc. No obstante, a menudo los pacientes eran dejados a su suerte con la aplicación y, a falta de alternativas, fumaban las hojas de cannabis perjudicando su salud. Los médicos justificaban este hecho afirmando que, bajo su punto de vista, el beneficio era superior al riesgo.

Igual de amplia era la demanda de una solución médica aceptada para la aplicación inhalativa. Por este motivo, ambos empresarios Markus Storz y Jürgen Bickel desarrollaron el primer Vaporizador médico de cannabis del mundo, el VOLCANO MEDIC. En 2010 se lanzó al mercado el VOLCANO MEDIC. Fue desarrollado especialmente para la aplicación médica de los cannabinoides y consta principalmente de un Generador de Aire Caliente y un Globo de Válvula extraíble.

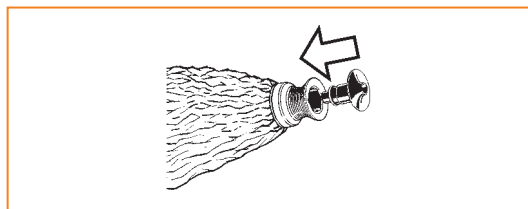
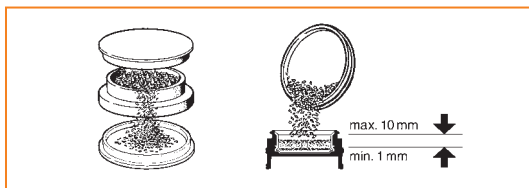
#### VOLCANO MEDIC 2

En 2019 se lanzó al mercado la evolución del VOLCANO MEDICs - el VOLCANO MEDIC 2. Éste ofrece, entre otras cosas, un segundo método de inhalación mediante un Tubo flexible desde el cual se puede inhalar directamente. En primer lugar, para una aplicación lo más eficiente posible, se trituran las flores de cannabis con el Molinillo de Hierbas incluido para obtener una superficie grande del material a vaporizar.



## 4. Vaporizador médico de Cannabis

### 4.1. VOLCANO MEDIC 2



A continuación, se llena el Depósito con el material de vaporización. El Depósito lleno se coloca sobre el Generador de Aire Caliente y el Globo de Válvula vacío sobre el Depósito. Mediante una bomba de diafragma se bombea aire a través del Depósito que se calienta primero en el interior del Vaporizador a la temperatura configurada. El aire caliente fluye a través de las flores secas, descarboxila los ácidos cannabinoides y vaporiza el cannabinoide efectivo hasta un aerosol respirable. El aerosol es absorbido en un Globo de Válvula y se enfría. El Globo de Válvula es retirado del Depósito y provisto de una Boquilla. Para la aplicación se emplea sólo el Globo de Válvula sin conexión con la fuente de corriente o de calor. Éste se puede emplear sin riesgos por ejemplo en la cama o en la bañera.

#### Uso de Cáñamo con el VOLCANO MEDIC 2

Si se siguen las instrucciones para el VOLCANO MEDIC 2, la biodisponibilidad sistémica de los cannabinoides de cáñamo vaporizados en el Globo de Válvula comprende aprox. 50% y en el Tubo flexible aprox. 43%. En comparación: la biodisponibilidad sistémica de los cannabinoides absorbidos comprende menos del 15%.

Si se emplea el Globo de Válvula y una Temperatura de vaporización de 210°C (410°F), resultan los siguientes valores referencia para el VOLCANO MEDIC 2 validados en estudios:

Medicamento (Contenido de Depósito)	Contenido de cannabinoides en el medicamento	Contenido de cannabinoides en el Globo de Válvula tras la vaporización a 210°C (410°F)	Teneur en cannabinoïdes dans le système circulatoire
Medicamento A (100 mg)	THC: aprox.19 mg	aprox. 15 mg	aprox. 10 mg
Medicamento B (100 mg)	THC: aprox. 6 mg	aprox. 5 mg	aprox. 3 mg
	CBD: aprox. 7,5 mg	aprox. 6 mg	aprox. 4 mg

Para obtener una dosis reproducible con una buena eficiencia, se recomienda vaporizar pequeñas dosis (100 mg) en el Depósito a una temperatura máxima de 210°C (410°F) en un solo Globo de Válvula.

L'utilisation de l'Unité de Tube à une température de vaporisation de 210 °C produit les valeurs indicatives validées dans les études pour le VOLCANO MEDIC 2:

Medicamento (Contenido de Depósito)	Contenido de cannabinoides en el medicamento	Contenido de cannabinoides en el Globo de Válvula tras la vaporización a 210°C (410°F)	Teneur en cannabinoïdes dans le système circulatoire
Medicamento A (100 mg)	THC: aprox.19 mg	aprox. 12 mg	aprox. 8,25 mg
Medicamento B (100 mg)	THC: aprox. 6 mg	aprox. 4 mg	aprox. 2,75 mg
	CBD: aprox. 7,5 mg	aprox. 5 mg	aprox. 3,4 mg

Para obtener una dosis reproducible con una buena eficiencia, se recomienda vaporizar pequeñas dosis (100 mg) en el Depósito a una temperatura máxima de 210°C (410°F) en un solo Globo de Válvula.

## 4. Vaporizador médico de Cannabis

### 4.1. VOLCANO MEDIC 2

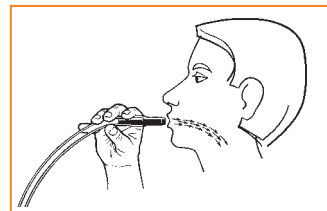
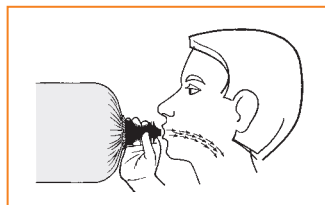
#### Uso del Dronabinol disuelto en Alcohol con el VOLCANO MEDIC 2

En caso de uso de Dronabinol o extracto de cannabis (disuelto en alcohol), se emplea como soporte un Tampón de malla de cable de acero inoxidable en el Depósito. Dado que el porcentaje de alcohol en la dosis no debe inhalarse, se puede llevar a cabo una separación vaporizando primero el alcohol a temperaturas de hasta 100°C (212°F). En esta gama de temperatura aún no se evaporan los cannabinoides, mientras que el alcohol se volatiliza rápidamente (en hasta 30 seg.). Dado que el alcohol tiene un olor característico, se puede detectar fácilmente mediante una prueba olfativa si el Depósito está libre de alcohol. El Dronabinol es de sabor y olor neutro.

Una vez evaporado el alcohol, se calentará el dispositivo a 210°C (410°F). La pantalla digital de gran tamaño con indicador de la temperatura real y nominal permite al paciente ajustar la temperatura.

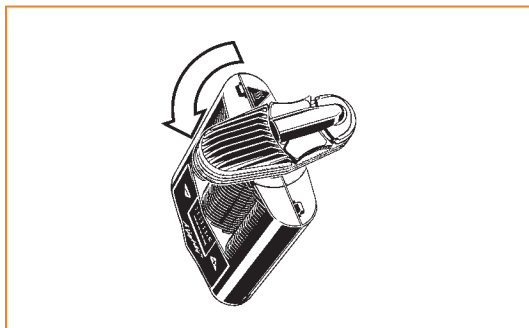


A continuación, se pueden evaporar e inhalar los cannabinoides del Tampón.



#### MIGHTY+ MEDIC

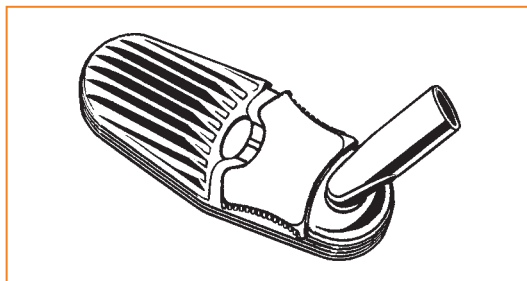
El MIGHTY+ MEDIC figura entre los primeros Vaporizadores portátiles para cannabinoides del mundo con aprobación médica. Este Vaporizador es un dispositivo de mano accionado por baterías, que consta de un Generador de Aire Caliente y una Unidad de Enfriamiento.



Al igual que en el VOLCANO MEDIC 2 (4.1.), aquí también se emplean las flores de cannabis secas y trituradas. Éstas se rellenan en las Cápsulas de Dosificación, que se emplea en el Depósito. A continuación se coloca la Unidad de Enfriamiento y se conecta el Vaporizador pulsando un botón.

El Generador de Aire Caliente calienta entonces a la temperatura configurada. El MIGHTY+ MEDIC posee una pantalla digital con indicador de la temperatura real y nominal e indicación de carga de batería.

Tras alcanzar la temperatura nominal, se puede inhalar mediante la Boquilla.



## Uso de Cáñamo con el MIGHTY+ MEDIC

Los valores de referencia validados en estudios han revelado que aprox. el 50% de los cannabinoides contenidos en el cáñamo se encuentran en el aerosol generado por MIGHTY+ MEDIC. Por su

parte, al inhalar ese aerosol aprox. un 65% llega al torrente sanguíneo a través de los alveolos. El resto es exhalado. Los cannabinoides con efecto médico THC y CBD tienen un comportamiento idéntico.

En caso de temperatura de vaporización de 210°C (410°F), resultan los siguientes valores de referencia para las flores de cáñamo con, p. ej. un contenido de cannabis del 19% THC y 0% CBD:

Cantidad de flores de cáñamo	Contenido de cannabinoides en el medicamento	Contenido de cannabinoides en el aerosol (vapor)	Contenido de cannabinoides en la circulación sanguínea tras la inhalación
50 mg	THC: 9,5 mg	aprox. 5 mg	aprox. 3 mg
100 mg	THC: 19 mg	aprox. 9,5 mg	aprox. 6 mg
150 mg	THC: 28,5 mg	aprox. 14 mg	aprox. 9,5 mg



Valores de referencia para flores de cáñamo, por ejemplo, con un contenido de cannabinoides de un 6 % de THC y de un 7,5 % de CBD:

Cantidad de flores de cáñamo	Contenido de cannabinoides en el medicamento	Contenido de cannabinoides en el aerosol (vapor)	Contenido de cannabinoides en la circulación sanguínea tras la inhalación
50 mg	THC: 3 mg CBD: aprox. 3,2 mg	aprox. 1,5 mg aprox. 1,6 mg	aprox. 1 mg aprox. 1,1 mg
100 mg	THC: 6 mg CBD: aprox. 7,5 mg	aprox. 3 mg aprox. 3,7 mg	aprox. 2 mg aprox. 2,3 mg
150 mg	THC: 9 mg CBD: aprox. 11 mg	aprox. 4,5 mg aprox. 5,5 mg	aprox. 3 mg aprox. 3,5 mg

Para alcanzar estos valores, deberá inhalarse hasta que al exhalar no se detecte ningún aerosol más. En ese caso se habrá consumido el contenido del Depósito.

### Notas importantes

No está permitido emplear el VOLCANO MEDIC 2 y el MIGHTY+ MEDIC si el usuario está enfermo de las vías respiratorias o de los pulmones. Según la densidad, los vapores pueden irritar las vías respira-

#### 4. Vaporizador médico de Cannabis

torias y los pulmones, lo que puede conducir a tos. A pesar de que la inhalación del cannabis vaporizado causa una irritación notablemente inferior si lo comparamos con el fumar, los usuarios inexpertos requieren al principio una fase de adaptación para encontrar la temperatura óptima para la aplicación. El usuario deberá inhalar de forma concentrada y consciente. Deberá evitarse reír, bostezar o hablar durante el uso, dado que ello podría provocar tos.

##### Cápsulas Monodosis (para un solo Uso)

Para facilitar el manejo y la generación de dosis individuales para el farmacéutico y el paciente, se ofrecen Cápsulas Monodosis que previamente pueden ser rellenas por el personal asistente, los miembros de la familia o por el propio paciente. De este modo se facilita una aplicación para el paciente conforme a la prescripción. Las Cápsulas Monodosis se pueden emplear tanto con el VOLCANO MEDIC 2 (en este caso deberán colocarse las Cápsulas Monodosis en el Adaptador de Cápsula Monodosis), como también con el

MIGHTY+ MEDIC. Para el uso de Dronabinol disuelto en alcohol, están disponibles para el VOLCANO MEDIC 2 Cápsulas Monodosis con Tampón ya colocada.



#### 4. Vaporizador médico de Cannabis

---

El VOLCANO MEDIC 2 y el MIGHTY+ MEDIC ofrecen un procedimiento validado científicamente para la inhalación de cannabinoides. Con el MIGHTY+ MEDIC se pueden utilizar flores de cannabis de todos los fabricantes. Con el VOLCANO MEDIC 2, además de las flores de cannabis, también se pueden emplear extractos de cannabis, dronabinol (THC) y CBD de cualquier fabricante en tanto la base de los extractos sea alcohol. Para la infusión de té, el horneado de galletas o para fumar las flores no existen recetas y procedimientos validados según nuestro nivel de conocimientos. En la página [www.vapormed.com](http://www.vapormed.com) pueden consultarse diversos estudios científicos realizados con los Vaporizadores de la empresa STORZ & BICKEL.

## 5. Información detallada

### Recomendaciones bibliográficas

Barth Wilsey MD et al: Low Dose Vaporized Cannabis Significantly Improves Neuropathic Pain. In: J Pain. 14(2):136-48.

Franjo Grotenhermen, Klaus Häußermann, Eva Milz (2017), Cannabis: Verordnungshilfe für Ärzte. Auflage 1. Stuttgart.

Arno Hazekamp, Leiden, (2009), The VOLCANO MEDIC cannabis Vaporizer: Effect of repeated use of a single filling.

Arno Hazekamp et al. (2006), Evaluation of a vaporizing device (Volcano®) for the pulmonary administration of tetrahydrocannabinol. J. Pharm. Sci., 95, 1308–1317. doi:10.1002/jps.20574

F. Van der Kooy, B. Pomahacova, and R. Verpoorte, Institute of Biology, Leiden University; May, 2008, Vaporization as a smokeless cannabis delivery system.

Prof. Donald Abrams et al., Clinical Pharmacology & Therapeutics (2007), Evaluation of a vaporizing device (VOLCANO).

Lineke Zuurman et al.:Effect of intrapulmonary THC administration in humans. In Journal of Psychopharmacology. 2008, 22(7), 707-716.

J.T. Fishedick, F. van der Koy and R: CB 1 Binding Activity and Quantitative Analysis of Cannabis. In: Chem. Pharm. 2010, 58(2), 201–207.

Dale Gieringer et al.: Cannabis vaporizer combines efficient delivery of THC. In Journal of Cannabis Therapeutics, 2004 ,4(1), 7-27.

**¿Tiene alguna pregunta?**

Estaremos enteramente a su disposición.



**V A P O R M E D**

In Grubenäcker 5-9 · 78532 Tuttlingen · Alemania  
+49 7461 9697070 · [info@vapormed.com](mailto:info@vapormed.com)

[www.vapormed.com](http://www.vapormed.com)



C

US

© by STORZ & BICKEL GmbH · VMAL-40-044 08-2024 · Reservar sujeto a modificaciones · Todos los derechos reservados  
In Grubenäcker 5-9 · 78532 Tuttlingen · Alemania  
+49 7461 9697070 · info@vapormed.com

[www.vapormed.com](http://www.vapormed.com)