



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

ANEXO II

DISEÑO DE UN SISTEMA SOSTENIBLE PARA EL CULTIVO MULTIGENETICO DE CANNABIS BASADO EN EL MÉTODO DE ACUAPONÍA PARA LA CREACIÓN DE PRODUCTOS MEDICINALES

Resumen

Actualmente por el crecimiento de la población, contaminación y cambio climático, a nivel mundial, uno de los mayores problemas es la falta de medicamentos adecuados para enfrentar un número de enfermedades. Este trabajo es una revisión bibliográfica sobre acuaponía y producción de diferentes medicamentos a base del cannabis, podría ser una solución a la escasez de medicamentos, por medio de la combinación de acuicultura e hidroponía, ya que permite producir peces (excelente fuente de proteínas) y vegetales (fuente de medicamentos). Es una producción sustentable y amigable con el medio ambiente ya que no se contaminan los cursos de agua naturales, al no eliminarse el agua procedente de la producción acuícola con gran cantidad de toxinas y no se utilizan agroquímicos ni fertilizantes en la hidroponía. Es un sistema en donde el agua recircula por un circuito cerrado, llevando el agua de los peces hacia las plantas y volviendo nuevamente a ellos limpia y libre de toxinas. Se puede implementar tanto a pequeña escala como a nivel comercial.

En este proyecto se busca diseñar, construir y poner en marcha un sistema formado por truchas y genéticas de cannabis dentro de un invernadero, utilizando un el sistema NFT con circulación continua de una lámina de agua, así como la producción de aceite y derivados del cannabis para su uso medicinal.

Independiente de la información aquí entregada, si deseas tratar alguna patología o dolencia con medicina cannábica, como asociación te recomendamos que siempre lo hagas bajo la supervisión de algún médico o terapeuta especializado en el tema.

Nota: Este proyecto busca crear un sistema acuapónico asesorado y supervisado por profesionales y entes correspondientes en cada etapa del proceso

ANTECEDENTES

✓ En la antigüedad

En Malasia, los sistemas integrados de cultivos se han practicado desde la década de 1930, con la producción de peces en arrozales y en los sistemas estanques cerdos (Ahmad, 2003). China tiene una larga y rica historia del cultivo integrado de peces. Documentos escritos del primer y segundo siglo A.C. documentan la integración del cultivo de plantas acuáticas y peces. Desde el noveno siglo diversos documentos muestran el cultivo de peces en arrozales. Existen registros de la rotación de los cultivos de peces y gramíneas desde los siglos XIV al XVI, y por los años 1620 se desarrollaron los estanques de peces con diques plantados de morales, la integración del cultivo de peces y ganado y sistemas complejos de actividades múltiples integrados con la piscicultura (Yang et al., 2003). Los aztecas practicaron una forma inicial de acuaponía, mediante la crianza de peces junto a las cosechas. Ellos construían islas artificiales conocidas como "chinampas", pantanos y lagos someros, y plantaba en ellos maíz, zapallo y otras plantas. Los canales navegables que rodeaban las islas fueron usados para la crianza de peces. Los desechos de los peces que caían al fondo de los canales eran recuperados para fertilizar a las plantas.



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

✓ En la actualidad

Los primeros ensayos publicados en acuaponía se remontan a la década de los 70, donde se demostró que los desechos metabólicos que los peces generaban podían ser utilizados para el cultivo de plantas, en forma hidropónica (Lewis, 1978, citado por Caló 2011). Sin embargo, no fue sino hasta la década de los 90 que se empezaron a obtener datos concretos aplicables a producciones comerciales. Rackocy, es considerado uno de los más importantes investigadores en el área. Radicado en la Universidad de las Islas Vírgenes, desarrolló un sistema de cultivo acuapónico que lleva en funcionamiento más de 25 años. Con dichos sistemas fueron realizadas numerosas experiencias, obteniendo valiosos resultados para el desarrollo de la actividad.

En Argentina se está comenzando en algunas instituciones con la instalación de sistemas acuapónicos, con fines de investigación o educación, como en la 3ra estación de piscicultura ubicada en la ciudad de Necochea, provincia de Buenos Aires, que instaló un sistema acuapónico con fin educativo, dirigido a la población en general para dar a conocer la acuaponía.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Diseño de un sistema sostenible y sustentable para el cultivo multigenético de cannabis basado en el método de acuaponía para la creación de productos medicinales.

Objetivos Específicos:

- ✓ Crear de un sistema de acuaponía.
- ✓ Crear cultivo multigenético para pacientes con epilepsia refractaria de acuerdo al conocimiento actual de la medicina.
- ✓ Estudiar e investigar diferentes genéticas de cannabis relacionadas con el uso medicinal en diversas patologías.
- ✓ Producir medicamentos derivados del cultivo de Cannabis.
- ✓ Abastecer la demanda de aceite de cannabis para pacientes con diversas patologías.
- ✓ Producir pescados aptos para el consumo humano destinados a comedores solidarios.
- ✓ Fomentar de manera educativa la producción orgánica de alimentos y medicinas.
- ✓ Crecimiento económico en la provincial. Fuente laboral e ingresos.

Conclusiones

1. Introducción a la Acuaponía

1.1 Hidroponía

La hidroponía es el cultivo de plantas sin suelo, utilizando como medio de cultivo una solución nutritiva con o sin apoyo de diferentes materiales inertes (lana de roca, arlita, perlita, fibra de coco, etc.). Las plantas reciben por sus raíces la solución nutritiva específica y preparada para conseguir el desarrollo adecuado del vegetal cultivado.

Esta técnica consigue rendimientos altos por unidad de área cultivada, por la mayor densidad y elevada producción por planta, lográndose mayores cosechas por año.



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

Para lograrlo, se emplea diferentes técnicas para la fijación de las plantas, las más utilizadas son:

a) **Técnica de la película nutritiva** (NFT, "Nutrient Film Technique"), empleado en este proyecto: Esta técnica hidropónica consiste en una pequeña lámina de agua que corre sobre un canal, esta lámina contiene todos los nutrientes disueltos necesarios para el crecimiento vegetal. El caudal recircula sobre las raíces desnudas.

b) **Cama de sustrato**, orgánico o inorgánico (Grow bed): Se parece al cultivo convencional en tierra, en lugar de tierra se utiliza algún material denominado sustrato, el cual no contiene nutrientes y se utiliza como un medio de sostén para las plantas.

Este lecho es inundado a pulso o regado por una solución nutritiva.

c) **Raíz flotante** ("Raft System"), empleado en este proyecto: Consiste en utilizar contenedores de cualquier tipo de material el cual impida el paso de luz protegido por una tapa con orificios encargada de sostener a las plantas permitiendo que las raíces estén en contacto con la solución nutritiva. En esta técnica se debe tener en cuenta que el sistema depende de la aireación la cual genera oxígeno para que no se produzca asfixia radicular.

La producción hidropónica permite obtener hortalizas de calidad, asegurar un uso más eficiente del agua y fertilizante, por consiguiente es una producción más respetuosa con el medio ambiente.

Algunas ventajas del cultivo sin suelo:

- ✓ Control completo y homogéneo de la nutrición vegetal.
- ✓ No existen malas hierbas.
- ✓ No hay enfermedades ni parásitos del suelo.
- ✓ No existe estrés hídrico, se reduce las pérdidas por evaporación y percolación.
- ✓ Buena calidad de cosecha
- ✓ Se utilizan pequeñas cantidades de fertilizantes, al estar distribuidas uniformemente, permiten una utilización uniforme, con muy pocas pérdidas por lavado.
- ✓ No es preciso cambiar el medio de cultivo, ni utilizar el barbecho o rotaciones.

1.2 Acuicultura

La acuicultura engloba todas las actividades que tienen por objeto la producción, crecimiento y comercialización de organismos acuáticos, animales o vegetales, de aguas dulces, salobres o saladas. El fin fundamental es la producción de materia viva en un medio acuático, por lo tanto la acuicultura consiste en la manipulación de biotopos acuáticos naturales o artificiales para la producción de especies útiles al hombre. Algas, moluscos, crustáceos y peces, son los cuatro grandes grupos objeto de la acuicultura.

Algunas ventajas de la acuicultura

- ✓ Producción controlada: se obtienen productos de mayor calidad, con posibles cosechas parciales y una llegada continua al mercado, lográndose un aprovechamiento sustentable y económicamente apto para el productor.
- ✓ Reproducción de organismos: que pueden utilizarse para el poblamiento y repoblamiento de cuerpos de agua con fines de carácter medio ambiental o comercial (pesquero o deportivo).



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

- ✓ Uso de tierras marginales: las instalaciones pueden ser construidas en suelos no aptos para la agricultura, dando uso productivo a las tierras marginales. Los suelos en zonas montañosas, que son difíciles de sembrar o se erosionan con facilidad, pueden usarse para ello.
- ✓ Alto valor comercial: los productos acuícolas tiene alto valor comercial, por lo tanto la acuicultura puede proporcionar ganancias a una economía de subsistencia. Por lo general, los agricultores reciben mayores ingresos netos por el pescado que por cultivos tradicionales.
- ✓ Mayor rentabilidad: los costos iniciales de construcción de una granja piscícola son mayores que los de una granja de animales terrestres. Sin embargo, después de que el estanque ha sido construido, el pescado es más rentable de producir.
- ✓ Alto valor nutricional: el pescado es una fuente de proteína de alta calidad y de ácidos grasos esenciales, por lo tanto con un alto valor nutricional, similar al pollo y superior a la carne roja.

1.3 Acuaponía

La acuaponía es la técnica que une a la hidroponía y la acuicultura para la producción conjunta de plantas y peces con fines comerciales, domésticos, ornamentales o medicinales, como lo es este proyecto. Esto se consigue mediante la recirculación continua del agua a través de los dos subsistemas.

En un sistema acuapónico las plantas aprovecha los desechos metabólicos de los peces para crecer al mismo tiempo que limpiar el agua de estos componentes para mantener los niveles adecuados para el desarrollo de los peces, gracias a esto el recambio de agua y la contaminación disminuye más del 80%.

Nota: Este proyecto busca crear un sistema acuapónico asesorado y supervisado por profesionales y entes correspondientes en cada etapa del proceso

En términos generales, un sistema acuapónico consta de los siguientes elementos:

1. Un contenedor para los peces.
2. Bomba de agua.
3. Filtro mecánico.
4. Filtro biológico.
5. Un contenedor para las plantas.

Estos elementos conectan de tal forma, que el agua rica en nutrientes pasa del tanque de peces a los dispositivos de filtración, que en la parte biológica aloja una gran cantidad de bacterias del género nitrosomas que convierten el amonio en nitrito, y otras del género nitrobacter que convierten el nitrito en nitrato.

Los objetivos de aplicar esta técnica son los siguientes:

1. Uso eficiente del agua y de los fertilizantes, ya que en este sistema el agua es recirculada y se realiza el ciclo completo del nitrógeno.
2. Incrementar la producción de alimentos en zonas más desfavorecidas socialmente.
3. Contribuir al respeto y la conservación del medio ambiente.
4. Provisionar a las familias de alimentos y medicamentos de gran calidad, de origen vegetal.
5. Contribuir al desarrollo sostenible de la familia dentro de un contexto de ambientes saludables.



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

6. Para la formación de estudiantes en nuevas alternativas a la agricultura convencional.

2. Sistema acuapónico

Es importante que los filtros y el contenedor para las plantas se encuentren más elevados que el tanque de los peces y en distintos niveles, para que el agua caiga por gravedad en forma de cascada a cada uno de estos componentes, y retorne al tanque de peces bien oxigenada.

2.1 Contenedor para los peces.

Como se puede realizar a pequeña o gran escala se pueden utilizar:

- ✓ Peceras de vidrio o acrílico.
- ✓ Barriles de plástico.
- ✓ Tanques o piletas de plástico, concreto o fibra de vidrio (Fotos 2).



Foto 2. Pileta de plástico.

Para utilizar cualquier contenedor, lo importante a tener en cuenta es que debe ser de color claro o blanco y tener la seguridad de que no se utilizó con sustancias tóxicas ya que pueden quedar residuos.

La parte superior debe estar abierta para permitir su limpieza, sacar peces muertos o para capturar los peces para su consumo, donación o venta.

Si el contenedor de los peces está al aire libre, se debe cubrir con una malla para evitar predadores.

En cuanto a la relación volumen de agua con el tamaño o peso de los peces, se recomienda un litro de agua por cada 5 centímetros de peces o 10-15 gramos de peces por litro de agua (Bernstein, 2011, citado por Colagrosso, 2014).

2.2 Bomba de agua

Se coloca a continuación del contenedor de peces y permite llevar el agua hasta el filtro mecánico.

La bomba se activa manualmente o a través de un timer el cuál se programa según las necesidades y características del sistema.

De acuerdo al tamaño de la acuaponía, la bomba varía en tamaño y potencia, permitiendo la circulación del agua por todo el sistema (Foto 3)



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina



Foto 3. Bomba de agua

2.3 Filtro mecánico

Es un tanque de decantación o sedimentación, en donde se acumulan las partículas sólidas y más groseras presentes en el agua, como restos de alimento, algas y materia fecal de los peces (Foto 4).



Foto 4. Filtro mecánico.

En el sedimento se desarrollan bacterias heterotróficas, hongos, anélidos, anfípodos y larvas que descomponen la materia orgánica y dejan disponibles nutrientes que las plantas pueden aprovechar.

La acumulación de sedimentos depende de la cantidad de peces, el exceso puede provocar disminución del oxígeno presente en el agua y formar gases tóxicos, por eso se debe sacar cada cierto tiempo; algunos productores lo utilizan como fertilizante para cultivos en tierra con buenos resultados.

2.4 Filtro biológico o biofiltro

Se coloca a continuación del filtro mecánico, su función es albergar bacterias nitrificantes, que transforman los desechos metabólicos tóxicos de los peces, a través de un proceso llamado nitrificación, en sustancias menos tóxicas que son aprovechadas por las plantas (Foto 5).





CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

Foto 5. Filtro biológico.

Este filtro es un contenedor de plástico que contiene material poroso como esponjas o "biobolas", elementos de plástico que aportan una gran superficie para que se adhieran las bacterias (Foto 6).

Es importante que tenga oscuridad y buena aireación para el desarrollo de las bacterias.



Foto 6. Biobolas.

2.5 Proceso de nitrificación

Los peces eliminan con sus excreciones amoníaco al agua, el cuál en gran cantidad es tóxico para ellos, las bacterias nitrosomonas convierten el amoníaco en nitrito y las bacterias nitrobacter convierten el nitrito en nitrato.

El nitrito y nitrato son compuestos menos tóxicos para los peces y las plantas utilizan el nitrato para su crecimiento.

Las bacterias nitrificantes (*Nitrosomonas* sp. y *Nitrobacter* sp.) se encuentran libres en la naturaleza y con el tiempo comienzan a colonizar el sistema acuapónico, Colagrosso A; dice que si se quiere acelerar ese proceso natural de colonización, se debe añadir agua de una pecera o conseguir las bacterias en acuarios especializados (Colagrosso, 2014).

3. Técnica de solución Nutritiva (NFT)

NFT (del inglés Nutrient Film Technique) técnica de film nutritivo; o sistema de solución nutritiva recirculante, es un sistema de canales por donde circula el agua en una fina película y en el cuál se colocan suspendidos recipientes de plásticos con las plantas (Fotos 7)



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

“Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas”

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina



Foto 7. Canales conteniendo los recipientes con las plantas (tubos de PVC).

Los recipientes plásticos contienen sustrato inerte como grava y perforaciones en el fondo para que las raíces tomen contacto con el agua, necesita si o si un filtro mecánico y un filtro biológico.

Los sistemas NFT dentro de la acuaponía, son los más difundidos en el rubro hidropónico.

Esto se debe a una instalación práctica y a su amplia versatilidad a la hora de configurarlos en el espacio, ya que pueden ser ubicados de tal forma que ocupen muy poco espacio. A su vez, al ser tan delgada la película de agua que corre por los canales, ésta siempre se encontrará bien oxigenada, lo que permite que solo deba oxigenarse el agua del contenedor de los peces (Caló, 2011).

En el sistema NFT el flujo de agua es continuo, ingresando por un extremo y saliendo por el otro.

Esquema - Sistema NFT (1- contenedor de peces, 2- bomba de agua, 3- filtro mecánico, 4- filtro biológico, 5- contenedor de plantas)





CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

3.1 Tuberías

Transportan el agua conectando todo el sistema y todas las conexiones se sellan con silicona para evitar fugas de agua.

Se recomienda utilizar principalmente tuberías y accesorios del diámetro de ½ pulgada, no sólo por ser el diámetro más barato sino porque se consiguen fácilmente todo tipo de accesorios como son codos, llaves de paso y otros (Colagrosso, 2014).

También se pueden utilizar todo tipo de mangueras y caños que no fueron utilizados con sustancias tóxicas, ya que cada sistema acuapónico es único, adaptándose al espacio y material disponible.

3.2 Acceso al agua y energía eléctrica

El agua puede ser de red, pozo, río, o arroyo, en caso de usar agua potable de la red domiciliaria, se debe esperar 48 horas antes de colocar los peces, o almacenarla en un tanque aparte, para que pierda su contenido en cloro; el agua que se utilice debe ser clara, limpia y libre de partículas en suspensión.

La energía necesaria para la acuaponía, se puede obtener de diferentes fuentes como: de la red domiciliaria de baja tensión, energía eólica, energía solar, etc.

3.3 Ubicación de un sistema acuapónico

- ✓ Evitar lugares ventosos.
- ✓ El terreno sobre el cual se va a colocar debe estar nivelado.
- ✓ Tener acceso a agua y energía.
- ✓ El sector de la hidroponía necesita como mínimo 6 horas de luz solar por día y es mucho mejor si es por la mañana.
- ✓ Es conveniente que todo el sistema acuapónico se encuentre dentro de un invernadero, para proteger el sistema de las condiciones climáticas como lluvias y heladas, también evita pérdida de peces por aves predatoras y reduce las plagas y enfermedades en los cultivos.

3.4 Funcionamiento de la acuaponía

1. Una vez construido el sistema acuapónico, hay que hacer que el agua recircule por todo el sistema para verificar que no se produzcan fugas de agua.
2. Colocar los peces para favorecer el desarrollo de bacterias en el biofiltro.
3. Esperar para colocar las plantas aproximadamente 5 semanas hasta que el biofiltro madure.

Un biofiltro se dice maduro cuando los niveles de amonio y nitritos son bajos y se dispara el nivel de los nitratos, éste es el momento para sembrar las plantas (Colagrosso, 2014). Grande y Luna (2010) consideran una concentración de nitratos de 40 ppm para sembrar (citado por Colagrosso, 2014).

Para saber las concentraciones de estos compuestos en el agua se utilizan kit de análisis de agua que se pueden conseguir para la venta en los acuarios.

Con la bomba de agua, el agua circulará desde el contenedor de peces hacia el filtro mecánico, luego caerá por gravedad al filtro biológico y de éste al contenedor de plantas cayendo al contenedor de peces para comenzar a recircular nuevamente. Los peces se alimentarán del alimento comercial y las plantas obtendrán los nutrientes de



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

los desechos metabólicos de los peces, transformados por las bacterias del filtro biológico (ya que sólo utilizan un 40 % del alimento ingerido para su metabolismo) y también del alimento sin consumir que queda en el agua.

3.5 Actividades diarias (Colagrosso, 2014)

- ✓ Alimentación de los peces.
- ✓ Remoción de peces muertos.
- ✓ Control del nivel del agua y llenado del faltante.
- ✓ Control de fugas en las tuberías.
- ✓ Control de las entradas y salidas de agua, para verificar el normal flujo de agua y que no se presenten obstrucciones.
- ✓ Observación minuciosa de las plantas para descartar la presencia de plagas o enfermedades.
- ✓ Remoción de hojas enfermas.
- ✓ Control de pérdidas de agua en las camas.

Actividades semanales (Colagrosso, 2014)

- ✓ Medición de la temperatura.
- ✓ Análisis de la calidad de agua.

4. Trucha Arcoiris



Oncorhynchus mykiss / Rainbow Trout

Distribución

Es nativa de la costa este del Océano Pacífico, desde Alaska hasta el norte de México. Actualmente es la trucha más ampliamente distribuida en todos los lugares del mundo en donde las aguas frías y cristalinas permiten su aclimatación, tanto en el hemisferio norte como en el hemisferio sur.

La trucha cabeza de acero -steelhead- es de la misma especie, pero difiere de la forma conocida porque migra al mar para crecer y regresa al agua dulce a desovar, al igual que los salmones.

Morfología

La trucha arcoiris se distingue de los demás salmónidos por la ancha banda purpúrea que tiene en cada uno de sus flancos, desde el opérculo hasta la cola. Su espalda es verde oliva y sus lados plateados, tornándose blanca en el vientre. Presenta manchas negras redondeadas en casi todo el cuerpo, principalmente en el dorso. Las aletas dorsales y caudales están profusamente moteadas. La aleta anal puede presentar el borde externo blanco en las truchas que frecuentan los arroyos.

En los lagos hay una forma plateada, con el dorso azulado y sin estola rojiza. En este caso se la confunde con el salmón encerrado o con la trucha marrón de lago, que es



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

más plateada. Se diferencia del primero por tener el pedúnculo caudal más grueso, la aleta caudal menos ahorquillada y manchas negras en las aletas. De la segunda se diferencia fundamentalmente por carecer de manchas con ocelos (manchas oscuras rodeadas por una aureola más clara).

Dieta

Su alimentación es muy variada y consiste principalmente de invertebrados. Alcanzan tamaños más grandes que las truchas de arroyo y en general menores que las truchas marrones.

Tamaño y peso

Por ser la trucha más rústica y tolerante que se adapta a casi todo tipo de ambientes, se la cría en forma artificial. En los criaderos se han logrado variedades de mayor crecimiento, con mayor porcentaje de carne y que desovan en diferentes épocas del año.

Ambientes

Habita en la mayoría de los ambientes patagónicos. Es la más resistente en rangos de mayor temperatura.

5. Cannabis

La planta de cannabis (*Cannabis sativa*), popularmente conocida como marihuana, es una especie vegetal con múltiples propiedades terapéuticas y medicinales.

Históricamente ha sido utilizada como medicamento, fuente de alimento y planta ancestral en diversas tradiciones culturales. También se utilizó como materia prima para la fabricación de múltiples productos tales como textiles, papel y combustible, siendo considerado como uno de los cultivos más valiosos en la Antigüedad.

Los primeros registros escritos sobre su uso medicinal se remontan al año 2.737 A. C. dentro de la farmacopea de Shennong, uno de los padres de la medicina china.

Los cogollos, o flores de la planta femenina, son los que concentran la mayor cantidad de compuestos con utilidad medicinal. Los principales son los cannabinoides, los terpenoides y los flavonoides, producidos de manera natural por la planta.

5.1 ¿Qué son los cannabinoides?

Son sustancias químicas capaces de activar un sistema fisiológico presente en el cuerpo y el cerebro de todos los mamíferos, incluidos los seres humanos, llamado sistema endocannabinoide. Este sistema tendría como misión regular el buen funcionamiento del resto de los sistemas que forman parte del organismo.

Los cannabinoides son un grupo de sustancias muy amplio y diverso, con una estructura química similar entre sí. Actualmente se reconocen tres tipos generales de cannabinoides:

- ✓ Los fitocannabinoides: aquellos sintetizados naturalmente por la planta de cannabis.
- ✓ Los cannabinoides endógenos o endocannabinoides, producidos naturalmente por los mamíferos.
- ✓ Los cannabinoides sintéticos, es decir, aquellos que son creados en un laboratorio.



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

5.2 Los Fitocannabinoides:

Son aquellos sintetizados naturalmente por la planta de cannabis. En la actualidad se han identificado cerca de cien. De ellos, los más comunes o relevantes son:

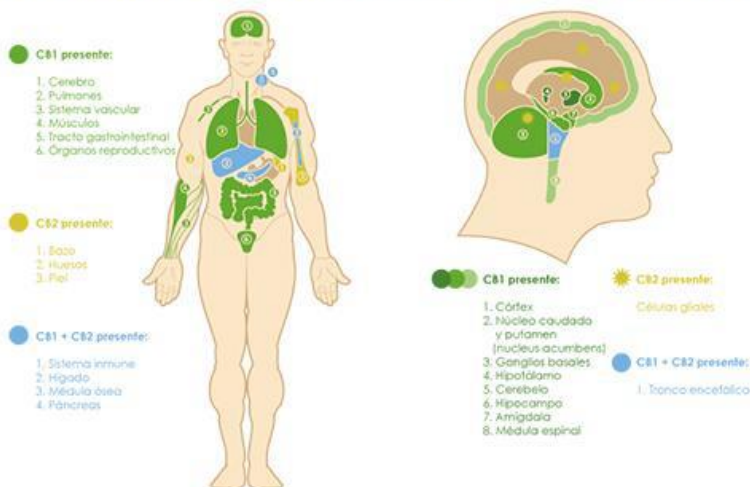
- ✓ **Delta-9-tetrahidrocannabinol** (Δ_9 -THC en su formulación química, conocido popularmente como **THC**). Es el principal componente estimulante de la planta. Actúa como euforizante, analgésico, antiemético y antiinflamatorio.
- ✓ **Cannabidiol (CBD)**. Reduce el efecto psicoactivo del THC. Actúa como ansiolítico, antipsicótico, analgésico y antiespasmódico.
- ✓ **Cannabinol (CBN)**. Se produce al oxidarse el THC. Actúa como sedante, anticonvulsivo, antibiótico y antiinflamatorio.
- ✓ **Cannabicromo (CBC)**. Se cree que actúa intensificando el efecto del THC. Actúa como antiinflamatorio, antimicótico y analgésico.

5.3 ¿Qué Es El Sistema Endocannabinoide?

Es un sistema complejo que involucra la producción de moléculas endocannabinoides, es decir, sustancias químicas liberadas por el propio organismo de los mamíferos, las que activan sus receptores específicos en el cuerpo. De ellos, los más estudiados son el CB1 y CB2.

Este sistema modula diversas funciones fisiológicas de nuestro cuerpo, como la percepción del dolor, la inflamación de órganos y tejidos, la regulación del apetito, el control de diversas funciones metabólicas (como almacenamiento de energía, control del estrés y temperatura), la regulación del sueño y un proceso de mediación en diferentes procesos a nivel neuronal, cardiovascular, digestivo, reproductivo e inmunológico.

Sistema Endocannabinoide



Diversas investigaciones lo consideran **uno de los sistemas más importantes en la autorregulación y mantenimiento de los sistemas internos de nuestro organismo** (fenómeno conocido como "homeostasis"). Es decir, el sistema endocannabinoide tendría como finalidad mantener la estabilidad de los sistemas



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

internos del cuerpo humano a pesar de las fluctuaciones provocadas por el medio ambiente.

Los endocannabinoides son moléculas que actúan como una "llave" natural, provocando la activación de los dos principales receptores identificados al día de hoy:

CB1 y CB2. Los receptores CB1 están principalmente ubicados en el sistema nervioso central y son los responsables de mediar procesos neuronales y de los efectos psicoactivos de ciertas sustancias. Por su parte los receptores CB2 están situados principalmente en el sistema inmunológico, al cual ayudan a regular.

Para que el sistema endocannabinoide funcione es necesario que los receptores anteriormente descritos sean activados químicamente por los cannabinoides. Su activación produce una serie de cambios dentro de las células, que le permiten al sistema endocannabinoide regular el buen funcionamiento de los procesos fisiológicos del cuerpo.

5.4 Subespecies De Cannabis

El cannabis presenta diversas subespecies (*ssp.*) o variedades, cada una con características morfológicas y psicoactivas diferentes.

1. Cannabis Sativa Ssp. Sativa

Esta subespecie (*ssp.*) es originaria de América, Asia y África. Se caracteriza por ser una subespecie de gran altura y poco follaje, con hojas alargadas y un periodo de floración más extenso que el de otras variedades.

Su potencial medicinal genera los siguientes efectos: **vigoriza, alivia el dolor, reduce náuseas y estimula el apetito.**

2. Cannabis Sativa Ssp. Índica:

Esta subespecie proviene principalmente del sur de Asia y del subcontinente indio, de ahí su nombre.

A diferencia de la variedad *Cannabis Sativa sativa*, estas son plantas compactas y con mucho follaje. No alcanzan gran altura durante su crecimiento y poseen un periodo de floración corto: de seis a nueve semanas.

Su potencial terapéutico genera los siguientes efectos: **alivia el dolor y el malestar, reduce la ansiedad y el estrés, induce el sueño, ayuda a mitigar espasmos y convulsiones, reduce la inflamación y es un potente estimulante del apetito.**

3. Cannabis Sativa Ssp. Ruderalis:

Subespecie originaria del norte de Europa y Asia, se caracteriza por ser un espécimen pequeño y con un periodo de floración corto, ya que a diferencia de las variedades índica y sativa, su periodo de floración no depende de los ciclos de luz.

Es por ello que la subespecie *ruderalis* ha sido utilizada para modificar la genética de las subespecies ya descritas, produciendo así plantas híbridas conocidas como *autoflorecientes* o «automáticas», es decir, que tienen un ciclo de vida corto, de aproximadamente 10 semanas.

4. Híbridas:



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

Son llamadas así las variedades de cannabis con un componente genético diferente a su original. La larga historia de domesticación del cultivo de esta especie vegetal, ha llevado a la cruce de diferentes variedades o cepas. De esta forma se ha logrado obtener distintas características en las nuevas plantas híbridas, con variados porcentajes de 17 cannabinoides como el THC o el CBD, y diversas presencias de terpenos (moléculas aromáticas producidas por la planta).

En la actualidad existe una gran variedad de cepas híbridas con múltiples combinaciones de características. Por lo general, las plantas de cannabis híbridas son buenas productoras de flores con altos porcentajes de cannabinoides y terpenos, lo que permite seleccionar cepas que se adecúan de mejor manera a las necesidades terapéuticas de la patología a tratar.

5.5 Efectos medicinales y/o terapéuticos

Los efectos medicinales y/o farmacológicos del cannabis que se encuentran comprobados son variados. Estos dependen del contenido y tipos de cannabinoides que produce la cepa particular de la planta, así como de la combinación de sus otros componentes, los formatos utilizados para la elaboración de la medicina, además de sus vías de administración y dosificación.

Debido a que cada planta es distinta de otra, generando de esta manera una combinación única de compuestos, los efectos de cada cepa difieren entre sí.

A pesar de ello, de forma general, el uso medicinal del cannabis generará los siguientes efectos:

- Relajación y sedación.
- Efecto analgésico y antiinflamatorio.
- Estimulación del apetito.
- Reducción de náuseas y vómitos.
- Acciones favorables sobre el tono muscular y la coordinación motora.
- Disminución de la presión intraocular.
- Acciones sobre el aparato respiratorio tales como dilatación de los bronquios.
- Efectos neuroendocrinos como disminución en la liberación de distintas hormonas sexuales e incremento en la liberación de hormonas relacionadas con las respuestas al estrés.
- Efectos antiproliferativos, es decir, impide el crecimiento de algunos tumores.

5.6 Enfermedades susceptibles de ser tratadas con cannabis

La combinación de dos factores, la numerosa cantidad de cannabinoides producidos por la planta (un centenar) y la función del sistema endocannabinoide (regular el buen funcionamiento de los procesos fisiológicos del cuerpo), permite que el cannabis tenga la facultad de ser utilizada como **terapia paliativa**, es decir que busca aminorar o eliminar los efectos secundarios de los tratamientos tradicionales, como **terapia concomitante** (para complementar y potenciar el efecto del tratamiento tradicional) o como **terapia curativa**, en numerosas patologías.

En este proyecto se busca investigar la aplicación de los medicamentos en base a Cannabis para las siguientes patologías reunidas en 3 grupos.

- **Grupo 1:** Pacientes oncológicos en tratamiento (Manejo del dolor, náuseas, apetito y sueño – Calidad de vida)
- **Grupo 2:** Epilepsia refractaria (Disminución de crisis convulsivas) y autismo.
- **Grupo 3:** Patologías que presentan:



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

- ✓ Dolor crónico
- ✓ Esclerosis Múltiple
- ✓ Fibromialgia
- ✓ Artritis y Artrosis
- ✓ Trastornos alimenticios
- ✓ Otras patologías.

REFERENCIAS DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SOBRE PATOLOGÍAS TRATADAS MEDICINALMENTE CON DERIVADOS DEL CANNABIS.

Alzheimer

La enfermedad de Alzheimer (EA) es un trastorno neurológico de origen desconocido que se caracteriza por una pérdida progresiva de la memoria y del comportamiento aprendido. Los pacientes con enfermedad de Alzheimer son también propensos a sufrir de depresión, agitación y pérdida de apetito, entre otros síntomas. No hay tratamientos o medicamentos aprobados disponibles para detener la progresión de la EA, y pocos fármacos han sido aprobados por la FDA para tratar los síntomas de la enfermedad.

Una revisión de la literatura científica reciente indica que la terapia de cannabinoides puede proporcionar alivio sintomático a los pacientes que sufren de EA y también moderar la progresión de la enfermedad.

En febrero de 2005 en la revista "Journal of Neuroscience", los investigadores de la Universidad Complutense de Madrid y el Instituto Cajal de España informó que la administración intracerebroventricular del cannabinoide sintético WIN 55.212-2 previene el deterioro cognitivo y la disminución de la neurotoxicidad en ratas inyectadas con péptido amiloide -beta (una proteína que se cree puede inducir la enfermedad de Alzheimer). También se encontró que los cannabinoides sintéticos adicionalmente reducen la inflamación asociada con la enfermedad de Alzheimer en el tejido cerebral humano en cultivo. "Nuestros resultados indican que los cannabinoides lograron impedir el proceso neurodegenerativo que ocurre en la enfermedad", concluyeron los investigadores. Los seguimientos hechos por los investigadores demostraron que la administración de los componentes no psicotrópicos cannabidiol (CBD) también mitiga la pérdida de memoria en un modelo de ratón de la enfermedad.

Los investigadores en el Instituto de Investigación Scripps en California en el año 2006 reportaron que el THC inhibe la enzima responsable de la acumulación de placa amiloide - el principal marcador de la enfermedad de Alzheimer - de forma "considerablemente superior" a los medicamentos aprobados para la enfermedad de Alzheimer, como donepezil y tacrina. "Nuestros resultados proporcionan un mecanismo mediante el cual la molécula de THC puede tener un impacto directo en la patología de la enfermedad de Alzheimer", concluyeron los investigadores. "THC y sus análogos pueden proporcionar una mejor opción terapéutica para la enfermedad de Alzheimer y para tratar simultáneamente los síntomas y la progresión de la enfermedad".



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

Más recientemente, los investigadores de la Universidad Estatal de Ohio, del Departamento de Psicología y Neurociencia, informó que las ratas a las que se les administraron dosis diarias de WIN 55.212-2 por un período de tres semanas tuvo un desempeño significativamente mejor que los controles no tratados en una prueba de memoria del laberinto de agua. Publicado en la revista Neurociencia en 2007, los investigadores informaron que las ratas tratadas con el compuesto experimentaron una mejora del 50 por ciento en la memoria y una reducción del 40 al 50 por ciento en la inflamación en comparación con los controles.

Estudios preclínicos previos han demostrado que los cannabinoides pueden prevenir la muerte celular por anti- oxidación. Algunos expertos creen que las propiedades de los cannabinoides también podrían desempeñar un papel en la moderación de EA. Un artículo publicado en la edición de septiembre de 2007 de la revista British Journal of Pharmacology de los investigadores en el Trinity College Instituto de Neurociencias de Irlanda llegaron a la conclusión: " Los Cannabinoides ofrecen un enfoque multifacético para el tratamiento de la enfermedad de Alzheimer al proporcionar neuroprotección y reducir la neuroinflamación, mientras que al mismo tiempo el apoyo a los mecanismos de reparación intrínsecos del cerebro mediante el aumento de la expresión de neurotrofinas y mejorar la neurogénesis".

Además de potencialmente modificar la progresión de la EA, los ensayos clínicos también indican que la terapia de cannabinoides puede reducir la agitación y estimular el aumento de peso en los pacientes con la enfermedad. Más recientemente, los investigadores en Berlín Alemania "Charité Universitat medizin" del Departamento de Psiquiatría y Psicoterapia, informó que la administración diaria de 2,5 mg de THC sintético en un período de dos semanas redujo la actividad motora nocturna y agitación en pacientes con EA en un estudio piloto abierto.

Los datos clínicos presentados en la reunión anual 2003 de la Asociación Internacional de Psicogeriatría informó anteriormente que la administración oral de hasta 10 mg de THC sintético produce una reducción de agitación y aumento de peso estimulado en pacientes con Alzheimer de la última etapa de un ensayo clínico de etiqueta abierta.

Mejora la ganancia de peso y la disminución de los sentimientos negativos entre los pacientes con EA se informaron anteriormente por los investigadores en la revista International Journal of Geriatric Psychiatry en 1997.

Artritis Reumatoide

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad inflamatoria de las articulaciones caracterizada por dolor, rigidez e hinchazón, así como una eventual pérdida de la función del miembro. La artritis reumatoide se estima que afecta a aproximadamente uno por ciento de la población, principalmente mujeres.

El uso del cannabis para tratar los síntomas de la artritis reumatoide es común con la percepción subjetiva de los pacientes con la enfermedad. En una encuesta anónima de 2.005 pacientes de cannabis medicinal en Australia, el 25 por ciento reportó el uso de los cannabinoides para el tratamiento de la AR. [1] Un estudio de pacientes de cannabis medicinal británicos encontró que más del 20 por ciento de los encuestados reportaron haber usado cannabis para los síntomas de la artritis. Sin embargo, son pocos los ensayos clínicos que investigan el uso de cannabis para la AR que aparecen en la literatura científica.



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

En enero de 2006, los investigadores en el Hospital Nacional Real Británico para la enfermedad reumática reportaron éxito en el tratamiento de la artritis con cannabinoides en el estudio por primera vez controlado para evaluar la eficacia de extractos de cannabis naturales en la AR. Los investigadores informaron que la administración de extractos de cannabis a través de un período de cinco semanas produjo mejorías estadísticamente significativas en el dolor en movimiento, dolor en reposo, la calidad del sueño, la inflamación y la intensidad del dolor en comparación con el placebo. No se observaron efectos adversos graves. Resultados similares han sido reportados en menor Fase II de ensayos que investigaban el uso de extractos de cannabis administrados por vía oral en los síntomas de la AR.

Los datos preclínicos también indican que los cannabinoides pueden moderar la progresión de la AR. Escribiendo en la edición de agosto de 2000 de la Revista de las Actas de la Academia Nacional de Ciencias, los investigadores en el Instituto Kennedy de Londres de Reumatología informaron que el cannabidiol (CBD) administrado suprime la progresión de la artritis in vitro y en animales. La administración de CBD después la aparición de los síntomas clínicos bloquea efectivamente el progreso de la artritis," los investigadores concluyen. La administración diaria del agonista cannabinoide sintético HU - 320 también ha sido reportado para proteger las articulaciones de los daños y de mejorar la artritis en los animales.

Resumiendo la literatura disponible en la edición de septiembre de 2005 de la Revista de Neuroinmunología, investigadores del Instituto Nacional de Neurociencia de Tokio concluyeron que "la terapia de cannabinoides de la AR podría proporcionar alivio sintomático del dolor de las articulaciones y la inflamación, así como la supresión de la destrucción articular y la progresión de la enfermedad".

Dolor Crónico

Se cree que uno de cada cinco personas vive con dolor crónico. Muchas de estas personas sufren de dolor neuropático (dolor relacionado con los nervios). Una condición que se asocia a numerosas enfermedades, incluyendo la diabetes, el cáncer, la esclerosis múltiple y el VIH. En la mayoría de los casos, el uso de medicamentos analgésicos convencionales tales como los opiáceos y AINE (antiinflamatorios no esteroideos) es efectivo para aliviar el dolor neuropático. Además, el uso a largo plazo de los analgésicos más convencionales, como el paracetamol, los opioides y los AINE, se asocia con una serie de posibles efectos secundarios adversos, como accidentes cerebrovasculares, disfunción eréctil, ataque al corazón, hepatotoxicidad y muerte por sobredosis accidental.

Los datos de encuestas indican que el uso de cannabis es común en las poblaciones de dolor crónico y varios ensayos clínicos de la FDA indican que la marihuana inhalada puede aliviar significativamente el dolor neuropático. Estos incluyen un par de ensayos clínicos aleatorizados y controlados con placebo demuestran que fumar cannabis reduce la neuropatía en pacientes con VIH en más de un 30 por ciento en comparación con el placebo. Finalmente, un estudio de la Universidad McGill 2010 encontró que el cannabis fumado mejoró significativamente el dolor, la calidad del sueño y la ansiedad en participantes con dolor refractario para que las terapias convencionales habían fracasado.

Una revisión de estos y otros estudios en 2011 en la revista British Journal of Clinical Pharmacology concluyó: "es razonable considerar a los cannabinoides como una opción de tratamiento para el manejo del dolor neuropático crónico con la evidencia de la eficacia en otros tipos de dolor crónico, como la fibromialgia y la artritis reumatoide también". Otra revisión publicada en 2012 en el Clinical Journal of Pain



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

también concluyó, "En general, a partir de la base de datos de ensayos clínicos existentes, han demostrado ser moderadamente eficaces y seguros en pacientes con una variedad de condiciones de dolor crónico. La incorporación de los temas de medicina cannábica en la educación parece justificada y continuar la investigación clínica y ensayos de tratamiento empírico son apropiadas".

Los datos preclínicos indican que los cannabinoides, cuando se administra en concierto con otros, son más eficaces en mejorar el dolor neuropático que el uso de un único agente. Investigadores de la Universidad de Milán informaron en 2008 que la administración de cannabinoides individuales como el THC o CBD producen alivio limitado en comparación con la administración de extractos de plantas que contienen múltiples cannabinoides, terpenos (aceites), y flavonoides (pigmentos).

Los investigadores concluyeron: "El uso de un extracto estandarizado de cannabis sativa evoca un alivio total de la hiperalgesia térmica, en un modelo experimental de dolor neuropático y aminora el efecto de los cannabinoides individuales", concluyeron los investigadores.... "Colectivamente, estos resultados apoyan firmemente la idea de que la combinación de compuestos cannabinoides y no cannabinoide, como presentes en [planta - derivados] extractos, proporcionan ventajas significativas en el alivio del dolor neuropático en comparación con cannabinoides puros solos".

En 2009, un equipo internacional de investigadores del Reino Unido, Bélgica y Rumanía confirmó estos hallazgos preclínicos en un estudio clínico de pacientes con dolor de cáncer de difícil solución. Llegaron a la conclusión: "En este estudio, el extracto de THC / CBD mostró un perfil de eficacia más prometedor que el extracto de THC. Este hallazgo sólo se apoya en la evidencia de sinergia adicional entre THC y CBD, CBD puede aumentar el potencial analgésico del THC, que puede producir efectos antiinflamatorios, junto con su capacidad para inhibir la migración de células inmune. Estos resultados son muy alentadores y merecen un estudio más".

Un ensayo clínico de 2011 evaluó la administración de la planta de cannabis vaporizado en pacientes con dolor crónico en un régimen diario de morfina u oxicodona informó que inhalado "el cannabis aumenta el efecto analgésico de los opioides". Los autores concluyeron: "La combinación (de opioides y cannabinoides) puede permitir un tratamiento con opioides en dosis más bajas y con menos efectos secundarios".

Con base en estos resultados, algunos expertos en dolor están aconsejando que los médicos recomienden la terapia de cannabis, además de o en lugar de medicamentos opiáceos para "reducir la morbilidad y mortalidad asociadas con los medicamentos recetados para el dolor".

Diabetes - Diabetes Mellitus

La diabetes mellitus entra en un grupo de enfermedades autoinmunes caracterizadas por defectos en la secreción de insulina que resulta en hiperglicemia (una concentración anormalmente alta de glucosa en la sangre). Hay dos tipos principales de diabetes. Los individuos diagnosticados con diabetes tipo 1 (también conocida como diabetes juvenil) son incapaces de producir insulina pancreática y deben depender de la medicación de insulina para sobrevivir. Los individuos diagnosticados con diabetes tipo 2 (también conocida como diabetes de inicio en la adultez) producen cantidades inadecuadas de insulina. La diabetes tipo 2 es una enfermedad menos grave que normalmente está controlado por la dieta. Con el tiempo, la diabetes puede



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

causar ceguera, falla o daño a los nervios renales, el endurecimiento de las arterias y la muerte.

La enfermedad es la tercera causa de muerte después de las enfermedades cardíacas y el cáncer.

Una búsqueda en la literatura científica revela que no hay investigaciones clínicas de cannabis para el tratamiento de la diabetes, pero se identifican un pequeño número de estudios preclínicos indicando que los cannabinoides pueden modificar la progresión de la enfermedad y proporcionar alivio de los síntomas a los que sufren de ella. Un estudio de 2006 publicado en la revista Autoinmunidad informó que las inyecciones de 5 mg por día del cannabinoide no psicoactivo CBD redujeron significativamente la incidencia de la diabetes en ratones. Los investigadores informaron que el 86 % de los ratones de control no tratados en el estudio desarrollaron diabetes. Por el contrario, sólo el 30 % de los ratones tratados con CBD desarrolló la enfermedad. En otro experimento, los investigadores informaron que los ratones de control de todas las diabetes desarrollan en una mediana de 17 semanas (rango 15 a 20 semanas), mientras que la mayoría (60 por ciento) de los ratones tratados con CBD se mantuvo sin diabetes a las 26 semanas.

Otros ensayos preclínicos han demostrado que los cannabinoides poseen efectos beneficiosos adicionales en animales con diabetes. En la edición de marzo de 2006 de la revista American Journal of Pathology, los investigadores del Colegio Médico de Virginia informaron de que las ratas tratadas con el CBD por períodos de una a cuatro semanas experimentaron una protección significativa de la retinopatía diabética. Esta condición, que se caracteriza por privación de oxígeno retiniana y una ruptura de la barrera hemato-retiniana, es la principal causa de ceguera en adultos en edad de trabajar.

Los cannabinoides también han demostrado aliviar el dolor neuropático asociado con la enfermedad. Un par de estudios publicados en la revista Neuroscience Letters en 2004 informó de que "los cannabinoides tienen un potencial efecto beneficioso sobre experimental dolor neuropático diabético".

Un estudio 2001 demostró que el delta-9-THC podría moderar la enfermedad mediante la reducción de los niveles de glucosa artificialmente elevadas e insulinitis en ratones en comparación con los controles no tratados. Más recientemente, un equipo internacional de investigadores de los Estados Unidos, Suiza e Israel informaron en el Journal of the American College of Cardiology que la administración de CBD reduce varios síntomas de la miocardiopatía diabética (debilitamiento del músculo cardíaco) en un modelo de ratón de la diabetes tipo 1. Los autores concluyeron que "estos resultados, junto con el excelente perfil de seguridad y tolerabilidad del CBD en el ser humano, fuertemente sugieren que puede tener un gran potencial terapéutico en el tratamiento de las complicaciones de la diabetes".

Con la incidencia de la diabetes en constante aumento, tanto en la población adulta y juvenil, parecería que la investigación de cannabinoides se justifica aún más en el tratamiento de esta enfermedad.

Distonía

La distonía es un trastorno neurológico del movimiento caracterizado por la tensión muscular anormal e involuntaria, contracciones musculares dolorosas. Es el tercer trastorno del movimiento más común después de la enfermedad de Parkinson y el temblor.

Un pequeño número de casos clínicos y estudios preclínicos que investigan el uso del cannabis y los cannabinoides para los síntomas de la distonía se hace referencia en la literatura científica reciente. Un caso de estudio de 2002 publicado en la edición de



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

julio de "The Journal of Pain", el tratamiento mejora los síntomas de la distonía después de fumar cannabis en un paciente con dolor crónico de 42 años de edad. Los investigadores informaron que la puntuación de dolor subjetivo del sujeto bajó de 9 a cero (en una escala analógica de cero a 10 visual) después de la inhalación de cannabis, y que el tema no requiere ninguna medicación analgésica adicional para las siguientes 48 horas.

"Ningún otro tratamiento de intervención hasta la fecha ha dado lugar a dicha mejora del paciente", concluyeron los investigadores.

Un segundo estudio de la notificación de casos "mejoría clínica significativa" después de la inhalación de cannabis en un solo paciente de 25 años de edad, con distonía generalizada debido a la enfermedad de Wilson fue documentado por un equipo de investigación de Argentina en la edición de la revista Movement Disorders agosto de 2004.

También en 2004, un equipo de investigación alemán en la Escuela de Medicina de Hannover informó de éxito del tratamiento de la distonía de un músico pianista profesional de 38 años de edad, después de la administración de 5 mg de THC en un ensayo de dosis única y controlada con placebo. Los investigadores informaron "clara mejora del control motor" en la mano afectada del sujeto, y señaló, "Dos horas después de la ingesta de THC, el paciente fue capaz de reproducir una partitura técnicamente exigente, que no había sido posible antes del tratamiento". Antes del tratamiento no había respondido a los medicamentos estándar.

Por el contrario, un estudio de 2002, aleatorizado, controlado con placebo, que investiga el uso de la naboline cannabinoide sintético oral (Cesamet) en 15 pacientes que sufren de distonía primaria generalizada y segmental no mostró una reducción significativa en los síntomas distónicos. Los investigadores especularon que este resultado puede haber estado relacionado con la dosis, y que la administración de una dosis más alta puede haber producido un resultado diferente.

Al menos un ensayo preclínico reciente indica que tanto los cannabinoides sintéticos, así como altas dosis del cannabidiol, cannabinoides no psicoactivos naturales (CDB) podrían moderar la progresión de la enfermedad de la distonía en los animales. Al parecer son necesarios ensayos clínicos adicionales más amplios para investigar el uso del cannabis y los cannabinoides en esta indicación.

Epilepsia

La epilepsia se refiere a un grupo de trastornos caracterizados por crisis recurrentes, que pueden ir acompañadas de convulsiones. El cannabis y las terapias a base de cannabis han demostrado tener efectos beneficiosos en varios tipos de epilepsia, a través de diferentes mecanismos biológicos.

Anticonvulsivo

Cerca del 60% de todas las crisis epilépticas son convulsivas, lo que significa que van acompañadas de convulsiones que se caracterizan por las contracciones rápidas, e involuntarias, de los músculos que pueden hacer que todo el cuerpo sufra temblores o sacudidas sin control. El tipo más común es la convulsión tónico-clónica, que consiste en un corto período de inmovilidad seguido de un temblor incontrolable. Ambos ataques epilépticos, los acompañados por convulsiones, y los que no, son causados por una actividad excesiva en las neuronas del cerebro. Si la actividad es grave y prolongada, las convulsiones pueden ocasionar daños en el tejido cerebral, sobre todo en los niños pequeños, cuando el cerebro todavía está en desarrollo. El síndrome de Dravet es sólo uno de los tipos de epilepsia que aparecen durante la infancia y que pueden causar daños neurológicos.



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

Hace siglos, si no milenios, que los seres humanos conocen las propiedades anticonvulsivas del cannabis. En 1947, los investigadores analizaron las propiedades anticonvulsivantes de los cannabinoides. En un primer estudio, realizado en la Universidad de Sydney en 1974, se demostró que Δ^9 -THC administrado en dosis elevadas tenía un efecto anticonvulsivo en ratones, a los que se les había hecho sufrir convulsiones administrándoles descargas eléctricas y químicas. Se observó que el CBD aumentaba este efecto del Δ^9 -THC, aunque los investigadores no pudieron comprobar que el CBD fuese eficaz por sí mismo.

Desde entonces, varios estudios han demostrado que, de hecho, el CBD posee propiedades anticonvulsivas importantes por sí solo, además de potenciar los efectos de Δ^9 -THC. Un estudio, elaborado en 2001, demostró que Δ^9 -THC y el análogo sintético de Δ^9 THC, WIN 55.212-2, ejercen un efecto al agonizar los receptores CB₁. El CBD ejerce sus efectos de una forma diferente, ya que no agoniza el receptor CB₁ sino que actúa como un antagonista débil.

Aún no se ha establecido el mecanismo exacto utilizado por el CBD para controlar las convulsiones, pero está más que demostrado que resulta muy eficaz en el tratamiento de diversos tipos de epilepsia, entre los que se incluye el síndrome de Dravet en los niños pequeños, y ha ganado terreno, rápidamente, como posible tratamiento debido a su falta de psicoactividad, dejando en claro que es el efecto sinérgico y en conjunto de los cannabinoides los que hacen de esta planta una medicina.

Neuroprotector

A medida que avanza la investigación del sistema endocannabinoide, queda claro que éste desempeña un papel importante en la regulación de la duración y frecuencia de las convulsiones, de hecho, algunos investigadores creen que la epilepsia podría ocurrir como resultado de un desequilibrio inherente del sistema endocannabinoide (una supuesta enfermedad conocida como deficiencia endocannabinoide clínica), que podría surgir debido a una lesión cerebral, infección o predisposición genética.

La epilepsia puede afectar a diferentes zonas del cerebro, como al lóbulo temporal (© mitopencourseware)

En 2008, un estudio publicado en la revista Nature indicó que los pacientes que sufren epilepsia del lóbulo temporal parecían tener sistemas endocannabinoides disfuncionales. Como su propio nombre indica, la epilepsia del lóbulo temporal afecta al lóbulo temporal del cerebro, y por lo general produce crisis sin convulsiones que implican algún grado de perturbación sensorial (visual, auditiva, olfativa o gustativa incluso), aunque también puede producir convulsiones tónico-clónicas en los casos graves.

La causa común de las crisis convulsivas, y no convulsivas, es la excitación excesiva de las neuronas del cerebro, y la zona del cerebro que se ve afectada varía según el tipo de epilepsia. En pacientes sanos, se cree que los cannabinoides endógenos anandamida y 2-AG desempeñan un papel fundamental en la regulación del nivel de excitación neuronal, reduciendo así la probabilidad de que se desencadene un ataque. De este modo, en los pacientes que poseen un sistema endocannabinoide disfuncional, el cannabis y las terapias a base de cannabis pueden dirigirse, realmente, a la causa de la epilepsia y proporcionar un efecto neuroprotector que reduce la gravedad y la frecuencia de los síntomas.

El estado epiléptico



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

En casos muy graves de epilepsia, se puede producir una enfermedad conocida como status epilepticus o estado epiléptico. El estado epiléptico puede implicar crisis convulsivas, o no convulsivas, que o bien duran un período de más de cinco minutos cada una, o se producen con una frecuencia de más de un ataque cada cinco minutos sin recuperar la plena conciencia entre los mismos. Si al paciente no se le proporciona atención médica inmediata, durante un episodio de estado epiléptico, la pérdida prolongada de la función normal del cerebro puede ocasionar daño cerebral, o incluso la muerte. Si se proporciona una atención médica adecuada, los pacientes epilépticos suelen sobrevivir a un episodio de estado epiléptico sin mayores complicaciones.

El estado epiléptico suele tratarse con benzodiazepinas o barbitúricos. Ambas clases de fármacos son conocidos porque suelen producir una gran debilidad como efecto secundario, y están lejos de ser efectivos en general. Sin embargo, hay pruebas de que los cannabinoides, concretamente los agonistas de los receptores CB₁, como la anandamida, Δ⁹-THC, y el análogo sintético WIN 55.212-2, pueden proporcionar una mayor protección contra el estado epiléptico. En un estudio de 2006 publicado en el Journal of Pharmacology, WIN 55.212-2 demostró la capacidad de suprimir completamente todos los ataques, incluyendo los episodios prolongados asociados al estado epiléptico. El estudio también señaló que WIN 55.212-2 superaba con creces a la fenitoína y al fenobarbital a la hora de suprimir el estado epiléptico.

El fenobarbital suele utilizarse para tratar el estado epiléptico, aunque sin éxito total (Nottingham Vet School)

A partir de éste y otros estudios afines, realizados durante la última década aproximadamente, se ha demostrado que los agonistas de los receptores CB₁ son de fundamental importancia para suprimir las convulsiones, y prevenir la aparición de un estado epiléptico. Asimismo, se ha constatado que en los pacientes epilépticos, el que exista un desequilibrio en el sistema endocannabinoide aumenta la frecuencia y la gravedad de las convulsiones. En un artículo de 2007, se observó que si, a las neuronas epilépticas, se les administraba antagonistas de los receptores CB₁, se producía una actividad epiléptica continua, como la que se produce en los pacientes con estado epiléptico. Sin embargo, si se las trataba con agonistas de los receptores CB₁, la actividad excesiva se detenía. Por el contrario, cuando las neuronas no epilépticas recibieron tratamiento con antagonistas de los receptores CB₁, no se produjo ningún tipo de actividad excesiva parecida al estado epiléptico.

Por lo tanto, es evidente que tanto Δ⁹-THC como el CBD desempeñan un papel importante en el control de los ataques de la epilepsia. Sin embargo, aún no se entienden completamente los respectivos mecanismos de acción, en particular en el caso del CBD.

Fibromialgia

La fibromialgia (FM) es un síndrome de dolor crónico de etiología desconocida. La enfermedad se caracteriza por dolor musculoesquelético generalizado, fatiga y múltiples puntos sensibles en el cuello, la columna vertebral, los hombros y las caderas.

Es a menudo mal controlada por los analgésicos habituales.

Los pacientes con fibromialgia con frecuencia hacen uso de cannabis terapéutico para tratar los síntomas de la enfermedad, y los médicos – en los casos en los que es legal para ellos lo hacen – a menudo recomiendan el uso del cannabis para el tratamiento de los trastornos musculo esqueléticos hasta la fecha, sin embargo, existen pocos



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

estudios clínicos que evalúan el uso de los cannabinoides para el tratamiento de la enfermedad.

Escribiendo en la edición de julio 2006 de la revista "Current Medical Research and Opinion", los investigadores de la Universidad alemana de Heidelberg evaluaron los efectos analgésicos del THC oral en nueve pacientes con fibromialgia durante un período de 3 meses. Los sujetos del estudio se administraron dosis diarias de 2,5 a 15 mg de THC y no recibieron ninguna otra medicina para el dolor durante el estudio. Entre los participantes que completaron el ensayo, todos informaron una reducción significativa del dolor registrado a diario y el dolor inducido por medios electrónico.

Un estudio de 2008 publicado en "The Journal of Pain" informó que la administración del cannabinoide sintético nabilona disminuyó significativamente el dolor en 40 sujetos con fibromialgia en un estudio aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo. "A medida que la nabilona mejoró los síntomas y fue bien tolerado, puede ser un complemento útil para el manejo del dolor en la fibromialgia", concluyeron los investigadores.[6] En un ensayo separado 2010 realizado en la Universidad de McGill en Montreal informó que bajas dosis de nabilona mejoró significativamente la calidad del sueño en los pacientes diagnosticados con la enfermedad.

Más recientemente, un ensayo de control de casos observacional en 2011 informó que el uso de cannabis se asocia con efectos beneficiosos sobre varios síntomas de la fibromialgia, incluyendo el alivio del dolor y la rigidez muscular. Investigadores del Instituto de Recerca del Hospital del Mar de Barcelona, España, evaluaron los beneficios asociados de cannabis en pacientes con fibromialgia en comparación con los pacientes con FM que no utilizaron la sustancia. Veintiocho usuarios y no usuarios participaron en el estudio.

Los autores informaron: "Los pacientes consumieron cannabis no sólo para aliviar el dolor, pero para casi todos los síntomas asociados a la FM, y nadie informó de empeoramiento de los síntomas tras el consumo de cannabis alivio significativo del dolor, la rigidez, la relajación, somnolencia, y la percepción del bien bienestar, evaluada por VAS (escala analógica visual) antes y dos horas después de la administración del cannabis". Los investigadores concluyeron: "Estos resultado, junto con la evidencia previa parecen confirmar los efectos beneficiosos de los cannabinoides sobre síntomas de la FM".

Ensayos clínicos y preclínicos anteriores han demostrado que tanto cannabinoides de origen natural y los cannabinoides endógenos mantienen cualidades analgésicas, en particular en el tratamiento de pacientes resistentes a las terapias convencionales para el dolor. Como resultado de ello, algunos expertos han sugerido que los cannabinoides son potencialmente aplicables para el tratamiento de condiciones de dolor crónico como la fibromialgia, y han teorizado que la enfermedad puede estar asociada con una deficiencia clínica subyacente del sistema endocannabinoide.

Desordenes intestinales

Trastornos Gastrointestinales, incluyendo enfermedades funcionales del intestino tales como el síndrome del intestino irritable (SII) y enfermedades inflamatorias del intestino tales como la enfermedad de Crohn (EC) y la colitis, afectan a más de uno de cada cinco personas, particularmente las mujeres. Mientras que algunos trastornos GI pueden ser controlados por la dieta y los medicamentos farmacéuticos, los demás están mal moderados por los tratamientos convencionales. Los síntomas de los



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

trastornos gastrointestinales a menudo incluyen calambres, dolor abdominal, inflamación de la mucosa intestino grueso y/o delgado, la diarrea crónica, hemorragia rectal y pérdida de peso.

Los pacientes con estos trastornos frecuentemente reportan el uso de cannabis con fines terapéuticos. De acuerdo con datos de la encuesta publicada en 2011 en la Revista Europea de Gastroenterología y Hepatología, "El consumo de cannabis es común entre los pacientes con EII para el alivio de los síntomas, sobre todo entre aquellos con antecedentes de cirugía abdominal, dolor abdominal crónico y/o una baja calidad de vida.

Los estudios preclínicos demuestran que la activación de los receptores cannabinoides CB1 y CB2 ejerce funciones biológicas en el tracto gastrointestinal. Efectos de su activación en los animales incluyen la supresión de la motilidad gastrointestinal, la inhibición de la secreción intestinal, reducción de reflujo ácido, y la protección contra la inflamación, así como la promoción de la cicatrización de la herida epitelial en el tejido humano.

Datos del ensayo observacional informa que el uso de terapia de cannabis se asocia con una reducción de actividad de la enfermedad de Crohn y hospitalizaciones relacionadas con la enfermedad. Los investigadores en el Centro Médico Meir, del Instituto de Gastroenterología y Hepatología, evaluaron el consumo de cannabis en los 30 pacientes con EC concluyeron: "A todos los pacientes se indica que el consumo de cannabis tiene un efecto positivo en su relación con la enfermedad y una mejora significativa" en 21 pacientes.

Específicamente, los investigadores encontraron que los sujetos que consumieron cannabis "redujeron significativamente" su necesidad de otros medicamentos. Los participantes en el ensayo también se informaron que requiere un menor número de cirugías después del uso de cannabis. "Quince de los pacientes tenían 19 cirugías durante un período promedio de nueve años antes de que el consumo de cannabis, pero sólo dos requirieron cirugía durante un período promedio de tres años de consumo de cannabis", los autores llegaron a la conclusión: "Los resultados indican que el cannabis puede tener un efecto positivo sobre la actividad de la enfermedad, como se refleja por una reducción en el índice de actividad de la enfermedad y en la necesidad de otros fármacos y la cirugía"

En un estudio de seguimiento, controlado con placebo, se informó que el cannabis inhalado para disminuir los síntomas de la enfermedad de Crohn en pacientes con una forma resistente al tratamiento de la enfermedad. Casi la mitad de los pacientes en el ensayo consiguieron la remisión de la enfermedad. Hoy en día, muchos expertos creen que los cannabinoides y/o modulación del sistema cannabinoide endógeno representa un nuevo enfoque terapéutico para el tratamiento de numerosos trastornos gastrointestinales – incluyendo las enfermedades inflamatorias del intestino, enfermedades funcionales del intestino, condiciones de reflujo gastro – oesofageal, diarrea secretora, úlceras gástricas y el cáncer de colon.

Cáncer

Los gliomas (tumores en el cerebro) son formas malignas especialmente agresivas de cáncer, a menudo resulta en la muerte de los pacientes afectados dentro de uno o dos años después del diagnóstico. No existe una cura para los gliomas y la mayoría de los tratamientos disponibles sólo proporcionan un alivio sintomático leve.



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

Una revisión de la literatura científica moderna revela numerosos estudios preclínicos y estudios clínicos a un piloto que demuestra la capacidad de los cannabinoides para actuar como agentes antineoplásicos, especialmente en las líneas celulares de glioma.

Escribiendo en la edición de la revista FEBS Letters en septiembre de 1998, investigadores de la Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Biología, primero informaron que el delta-9-THC inducía la apoptosis (muerte celular programada) en células de glioma en cultivo. Los investigadores siguieron a su hallazgos iniciales en 2000, informando que la administración de tanto THC y el agonista cannabinoide sintético WIN 55,212-2 "indujo una regresión considerable de los gliomas malignos" en animales. Los investigadores confirmaron una vez más la capacidad de los cannabinoides para inhibir el crecimiento de tumores en animales en 2003.

Ese mismo año, los investigadores italianos de la Universidad de Milán, Departamento de Farmacología de Quimioterapia y Toxicología, informó que el cannabinoide no psicoactivo, el cannabidiol (CBD), inhibe el crecimiento de diversas líneas celulares de glioma humano in vivo e in vitro en una dosis de manera dependiente. En la edición de la Revista de Farmacología y Terapéutica Experimental Fast Forward noviembre de 2003, los investigadores concluyeron que "el CBD no psicoactivo puede producir una actividad antitumoral significativa tanto in vitro como in vivo, lo que sugiere una posible aplicación del CBD como un agente antineoplásico".

En 2004, Guzmán y sus colegas informaron que los cannabinoides inhiben el crecimiento tumoral del glioma en animales y en humanos glioblastoma multiforme (GBM) muestras tumorales mediante la alteración de la morfología de los vasos sanguíneos (por ejemplo, las vías de VEGF). En la edición de Investigación del Cáncer agosto de 2004, los investigadores concluyeron que "el presente estudio de laboratorio y hallazgos clínicos proporcionan una línea farmacológica nueva para las terapias basadas en cannabinoides".

Investigadores del Instituto de Investigación del Centro Médico del Pacífico de California informó que la administración de THC en glioblastoma multiforme de líneas celulares humanas disminuyó la proliferación de las células malignas y la muerte celular inducida con mayor rapidez que lo hizo la administración de WIN 55.212-2. Los investigadores también observaron que el THC dirige selectivamente a las células malignas sin tener en cuenta las sanas de una manera más profunda que la alternativa sintética. En un ensayo preclínico independiente informó que la administración combinada de THC y la temozolomida (TMZ) "La autofagia ha mejorado (la muerte celular programada) en los tumores cerebrales resistentes a los tratamientos contra el cáncer convencionales".

Guzmán y sus colegas también han informado de que la administración de THC reduce el crecimiento del tumor glioblastoma multiforme recurrente en pacientes diagnosticados con GBM recurrente. En el primer ensayo clínico piloto sobre la evaluación del uso de los cannabinoides y GBM, los investigadores encontraron que la administración intratumoral de THC se asoció con reducción de la actividad celular tumoral en dos de los nueve pacientes "El perfil de seguridad razonable de THC, así como su posible acción antiproliferativa sobre las células tumorales presentados aquí y en otros estudios, puede sentar las bases para futuros ensayos dirigidos a evaluar la posible actividad antitumoral de los cannabinoides", concluyeron los investigadores. Varios investigadores adicionales también han instado recientemente a una mayor



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

exploración de las terapias a base de cannabis para el tratamiento de glioma. Un caso separado, publicado en 2011 en la revista de la Sociedad Internacional de Neurocirugía Pediátrica, también documenta la regresión espontánea de los tumores cerebrales residuales en dos niños que hacen consumo de cannabis.

Además de la capacidad de los cannabinoides de moderar las células de glioma, estudios separados demuestran que los cannabinoides y los endocannabinoides también pueden inhibir la proliferación de otras diversas líneas celulares de cáncer, incluyendo el carcinoma de mama, de carcinoma de próstata, carcinoma colorrectal, adenocarcinoma gástrico, carcinoma de piel, las células de leucemia, neuroblastoma, El carcinoma de pulmón, El carcinoma útero, el epiteloma de tiroides, adenocarcinoma de páncreas, el carcinoma cervical, el cáncer oral, el cáncer de las vías biliares (colangiocarcinoma) y el linfoma.

En consecuencia, algunos expertos creen ahora que los cannabinoides "pueden representar una nueva clase de fármacos contra el cáncer que retardan el crecimiento del cáncer, inhiben la angiogénesis y la diseminación metastásica de las células cancerosas." "Estos compuestos son baratos de producir y hacer un mejor uso de sus propiedades únicas podría resultar en mucho más rentable fármacos contra el cáncer en el futuro". Los médicos israelíes están actualmente recomendando que el tratamiento con cannabinoides se ofrecerá a pacientes en las primeras etapas de cáncer".

Hepatitis C

La hepatitis C es una enfermedad viral del hígado. La hepatitis C crónica se asocia típicamente con la fatiga, la depresión, el dolor y la disfunción hepática, incluyendo cirrosis y cáncer de hígado.

Los pacientes diagnosticados con hepatitis C con frecuencia reportan el uso de cannabis para tratar tanto los síntomas de la enfermedad, así como las náuseas asociadas con la terapia antiviral. Un estudio observacional por investigadores de la Universidad de California en San Francisco (UCSF) encontró que los pacientes que consumían cannabis fueron significativamente más propensos a adherirse a su régimen de tratamiento de los pacientes que no lo utilizan. Sin embargo, no hay ensayos clínicos que evalúan el uso de los cannabinoides para esta indicación que estén disponibles en la literatura científica.

Los datos preclínicos indican que el sistema endocannabinoide puede moderar los aspectos de la enfermedad hepática crónica y que los cannabinoides pueden reducir la inflamación en modelos experimentales de la hepatitis. Algunos otros comentarios clínicos han reportado una asociación positiva entre el consumo de cannabis a diario y la progresión de la fibrosis hepática (acumulación excesiva de tejido) y la esteatosis (acumulación de grasa excesiva) en algunos pacientes con hepatitis C. Sin embargo, los informes más recientes de los ensayos dicen que fumar cannabis no está asociado con la promoción de la enfermedad hepática en la hepatitis C.

Los expertos tienen opiniones divergentes en relación con el uso terapéutico de los cannabinoides para el tratamiento de la hepatitis C. Escribiendo en la edición de octubre de 2006 de la Revista Europea de Gastroenterología, los investigadores de



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

Canadá y Alemania llegaron a la conclusión de que el cannabis tiene "beneficios potenciales de una mayor probabilidad de éxito del tratamiento para los pacientes de la hepatitis C". Por el contrario, otros expertos desaconsejan el uso de cannabis en pacientes con hepatitis crónica hasta que se realicen más estudios.

VIH/SIDA

El virus de la inmunodeficiencia humana es un retrovirus que invade las células en el sistema inmune humano, por lo que es altamente susceptible a las enfermedades infecciosas.

Datos de la encuesta indica que el cannabis es utilizado por el mayor número uno de cada tres pacientes norteamericanos con el VIH/SIDA para tratar los síntomas de la enfermedad, así como los efectos secundarios de varios medicamentos antirretrovirales.

Un estudio reciente informó de que más de 60 por ciento de los pacientes con VIH/SIDA se identifican como "usuarios de cannabis medicinal". Los pacientes que viven con el VIH/SIDA con mayor frecuencia reportan el uso de cannabis para contrarrestar los síntomas de ansiedad, pérdida del apetito y náuseas, y por lo menos un estudio ha reportado que los pacientes que consumen cannabis terapéuticamente son 3,3 veces más propensos a adherirse a sus regímenes de tratamiento antirretroviral que los usuarios no cannabis.

Datos de los ensayos clínicos indican que el consumo de cannabis no hace un impacto adverso T CD4 y CD8 recuentos de células y puede incluso mejorar la función inmune.

En 2007, los investigadores de la Universidad de Columbia publicaron datos de ensayos clínicos en 2007 informando que los pacientes con VIH/SIDA que inhalaron cannabis cuatro veces al día con experiencias "sustanciales aumentos en la ingesta de alimentos con poca evidencia de la incomodidad y sin deterioro del rendimiento cognitivo". Llegaron a la conclusión, "La marihuana fumada tiene un beneficio médico claro en pacientes VIH- positivos".

Ese mismo año, los investigadores del Hospital General de San Francisco y la Universidad del Centro de Investigación Clínica del Dolor de California en la revista *Neurology* informaron que la inhalación de cannabis reduce significativamente la neuropatía asociada al VIH en comparación con el placebo. Los investigadores informaron que la inhalación de cannabis tres veces al día redujo el dolor de los pacientes en un 34 por ciento. Llegaron a la conclusión, "el cannabis fumado fue bien tolerado y eficaz, alivia el dolor crónico neuropático de la neuropatía asociada al VIH de manera similar a los medicamentos orales utilizados para el dolor neuropático crónico".

En 2008, investigadores de la Universidad de California en San Diego reportaron hallazgos similares. Escribiendo en la revista *Neuropsychopharmacology*, concluyeron: "el cannabis fumado redujo significativamente la intensidad del dolor neuropático en asociada al VIH polineuropatía en comparación con placebo, cuando se añade a los analgésicos concomitantes estables alteración del estado de ánimo, incapacidad física y calidad de vida mejoraron significativamente durante el estudio del tratamiento. Nuestros hallazgos sugieren que la terapia de cannabinoides puede ser una opción efectiva para el alivio del dolor en pacientes con dolor intratable médicamente debido al VIH".



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

Más recientemente, la inhalación de cannabis se ha asociado con el aumento de los niveles de las hormonas del apetito en la sangre de pacientes con infección por VIH. En modelos animales, la administración de delta- 9 -THC se asocia con disminución de la mortalidad y mejora en la progresión de la enfermedad". En los modelos preclínicos, los cannabinoides también se han demostrado para disminuir la replicación del VIH.

Algunos expertos creen que "la marihuana representa otra opción de tratamiento en la gestión de la salud" de los pacientes con VIH/SIDA y que los cannabinoides "podrían ser utilizadas en conjunto con medicamentos antirretrovirales existentes, abriendo la puerta a la generación de nuevas terapias con medicamentos para el VIH/SIDA".

Enfermedad de Huntington

El virus de la inmunodeficiencia humana es un retrovirus que invade las células en la enfermedad de Huntington (EH) es un trastorno cerebral degenerativo hereditario caracterizado por anomalías motoras y demencia producidas por lesiones selectivas en la corteza cerebral y, en particular, el cuerpo estriado. Actualmente no existen terapias convencionales conocidas disponibles para aliviar los síntomas de EH o retrasar la degeneración asociada.

Aunque la administración de cannabidiol en los pacientes en EH proporciona poco alivio sintomático en comparación con el placebo en un ensayo clínico único más reciente los datos preclínicos indican que los cannabinoides pueden tener potencial para moderar el avance de la enfermedad y los trastornos neurodegenerativos similares.

En concreto, los datos experimentales publicados en la revista Journal of Neuroscience Research en 2011 reportaron que la administración combinada de los cannabinoides THC y CBD proporciona neuroprotección en modelos de rata con la enfermedad de Huntington. Los investigadores concluyeron: "En nuestra opinión, estos datos proporcionan pruebas preclínicas suficientes para justificar una evaluación clínica de la medicina basada en cannabis como agente neuroprotector capaz de retrasar la progresión de la enfermedad en los pacientes afectados por el EH.

Apnea del sueño

La apnea del sueño es un trastorno médico caracterizado por frecuentes interrupciones en la respiración de hasta diez segundos o más durante el sueño. La condición se asocia a numerosos trastornos fisiológicos, incluyendo fatiga, dolores de cabeza, presión arterial alta, latido irregular del corazón, ataque cardíaco y accidente cerebrovascular. Aunque la apnea del sueño a menudo no se diagnostica, se estima que aproximadamente el cuatro por ciento de los hombres y el dos por ciento de las mujeres de entre 30 y 60 años de edad sufren de la enfermedad.

Un número limitado de estudios preclínicos evalúan el papel de los cannabinoides sobre la apnea del sueño. Escribiendo en la edición de junio de 2002, de la revista de la Academia Americana de Medicina del Sueño, los investigadores de la Universidad de Illinois (en Chicago) Departamento de Medicina informaron "supresión potente de la apnea del sueño relacionado en ratas administradas ya sea mediante cannabinoides exógenos o endógenos. los investigadores informaron que las dosis de Delta – 9 – THC y la oleamida endocannabinoide estabilizan la respiración durante el sueño. Estudios más recientes también informaron que la administración de dosis de THC sintético



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

reduce la apnea y aumenta los músculos de las vías respiratorias superiores en ratas. En un ensayo clínico, la administración de THC sintético / Marinol ha demostrado de manera similar mitigar la apnea en adultos. Escribiendo en la revista *Frontiers in Psychiatry* en 2013, los investigadores llegaron a la conclusión de que la administración de THC mitigado significativamente los síntomas de la enfermedad en pacientes con apnea obstructiva del sueño en un período de tres semanas. "El tratamiento dronabinol puede ser una alternativa viable o como terapia coadyuvante en pacientes seleccionados con AS ", concluyeron los autores.

Esclerosis Múltiple

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad degenerativa crónica del sistema nervioso central que causa inflamación, debilidad muscular y una pérdida de la coordinación motora. Con el tiempo, los pacientes con EM suelen tener una discapacidad permanente y, en algunos casos, la enfermedad puede ser fatal.

Los informes clínicos y anecdóticos de la capacidad de cannabinoides para reducir los síntomas relacionados con la EM, como el dolor, la espasticidad, la depresión, la fatiga, y la incontinencia son abundantes en la literatura científica. En concreto, los investigadores de la Universidad de California en San Diego reportaron en 2008 que inhalar el cannabis reduce significativamente las medidas objetivas de la intensidad del dolor y la espasticidad en pacientes con esclerosis múltiple en un ensayo clínico aleatorizado y controlado con placebo. Llegaron a la conclusión de que "el cannabis fumado fue superior al placebo en la reducción de la espasticidad y el dolor en pacientes con esclerosis múltiple y proporciona algún beneficio más allá del tratamiento prescrito actualmente". Cannabis inhalado dieron resultados similares en un ensayo aleatorizado en 2012, controlado con placebo de pacientes con EM que no respondían a la terapia convencional. Ese estudio, publicado en la *Revista de la Asociación Médica Canadiense*, concluyó, "el cannabis fumado era superior al placebo en los síntomas y la reducción del dolor en pacientes con espasticidad resistente al tratamiento". No es sorprendente que los pacientes con esclerosis múltiple suelen informar la participación en terapia de cannabis, con una encuesta que indica que casi uno de cada dos pacientes con EM utiliza el fármaco terapéuticamente.

Otros estudios sugieren que los cannabinoides también pueden inhibir la progresión de la EM además de retardar la progresión de los síntomas. En la edición de la revista *Brain* julio de 2003, investigadores de la University College de Instituto de Neurología de Londres informó que la administración del agonista cannabinoide sintético WIN 55,212-2 proporciona "neuroprotección significativa" en un modelo animal enfermo de esclerosis múltiple. "Los resultados de este estudio son importantes porque sugieren que, además de manejo de los síntomas, el cannabis también puede ralentizar los procesos neurodegenerativos que finalmente conducen a la discapacidad crónica en la esclerosis múltiple y, probablemente, otra enfermedad", concluyeron los investigadores. Investigadores españoles en 2012 reportaron hallazgos similares, documentando que "el tratamiento de ratones con EM con el agonista cannabinoide WIN55 ,512 - 2 reduce su discapacidad neurológica y la progresión de la enfermedad".

Los investigadores también han informado de que la administración de THC oral puede estimular la función inmunológica en pacientes con EM. "Estos resultados sugieren potencialmente modificar la enfermedad pro-inflamatoria de los cannabinoides para la EM", concluyeron.



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE

"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"

Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

República Argentina

Los datos clínicos reportados en 2006 a partir de un estudio abierto ampliado de 167 pacientes con esclerosis múltiple descubrieron que el uso de extractos de plantas enteras de cannabinoides alivian los síntomas de dolor, la espasticidad e incontinencia de vejiga durante un período prolongado de tratamiento (la duración de las participantes en el estudio media fue de 434 días) sin necesidad de materias para aumentar su dosis. Los resultados de un ensayo de extensión abierta de dos años por separado en 2007 también informaron que la administración de extractos de cannabis se asoció con reducciones a largo plazo en el dolor neuropático en algunos pacientes con EM. Por término medio, los pacientes en el estudio requieren menos dosis diarias de la droga e informaron puntuaciones de dolor más bajas la mediana ya la tomaron.

En los últimos años, los reguladores de salud en Canadá, Dinamarca, Alemania, España y el Reino Unido han aprobado el uso de prescripción de cannabis extractos de plantas para el tratamiento de síntomas de la esclerosis múltiple. Al escribir estas líneas, la aprobación regulatoria en la Unión Europea y en los Estados Unidos aún sigue pendiente.

CONCLUSIONES

A medida que seguimos a través de la ciencia emergente de cannabis y los cannabinoides, una cosa queda clara: el sistema cannabinoide funcional es esencial para la salud. Desde la implantación embrionaria en la pared del útero de nuestra madre, a la enfermería y el crecimiento, para responder a las lesiones, los endocannabinoides ayudan a sobrevivir en un entorno rápidamente cambiante y cada vez más hostil.

La investigación ha demostrado que pequeñas dosis de cannabinoides del cannabis puede ser señal de que el cuerpo produzca más endocannabinoides y construir más receptores cannabinoides. Por ello, muchos usuarios de cannabis por primera vez no sienten un efecto, sino por su segunda o tercera vez de usar la hierba que han construido más receptores cannabinoides y están listos para responder.

A diferencia de los derivados sintéticos, el cannabis en bruto puede contener más de un centenar de diferentes cannabinoides, como el THC, todo el trabajo en sinergia para producir mejores efectos médicos y menos efectos secundarios que la THC por sí solos.

Aunque el cannabis es seguro y funciona bien cuando se fuma, muchos pacientes prefieren utilizar un aceite o tintura de cannabis. La investigación científica y testimonios de pacientes tanto indican que el cannabis herbal tiene cualidades medicinales superiores a los cannabinoides sintéticos.

En 1902, Thomas Edison dijo: *"Nunca hubo tantas mentes activas, capaces de trabajar en los problemas de las enfermedades como ahora"*, y todos sus descubrimientos tienden hacia la simple verdad de que no se puede mejorar la naturaleza. La investigación de cannabinoides ha demostrado que esta afirmación sigue siendo válida.

Esto está cambiando, en parte porque el público lo demanda. La gente quiere un tratamiento seguro, natural y económico que estimule la capacidad de nuestro cuerpo para auto-curarse y ayudar a la población a mejorar su calidad de vida. Cannabis medicinal es una de las soluciones. Este proyecto es una excelente herramienta para la difusión del conocimiento y ayudar a educar a público y pacientes de atención médica sobre la evidencia científica detrás del uso médico del cannabis y los cannabinoides.



CONCEJO DELIBERANTE DEL MUNICIPIO DE RIO GRANDE
"Capital Nacional de la Vigilia por la gloriosa Gesta de Malvinas"
Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur
República Argentina