

# ESTUDIO SOBRE EL CONTENIDO DE CBD Y THC EN CANNABIS Y SUS DERIVADOS EN EL PERIODO DE 2018 A 2023

García Álvarez de Eulate, Ignacio; Canteli Sanz, Ángel

Fundación CANNA. Parque Científico Universidad de Valencia, Paterna (España).

## INTRODUCCIÓN

En el siguiente estudio se presentan los datos estadísticos de los resultados obtenidos de la identificación y cuantificación de diversos cannabinoides presentes en muestras de cannabis y productos derivados o elaborados a base de cannabis para cada una de las diferentes matrices durante los años 2018 al 2023.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las matrices estudiadas corresponden a muestras vegetales, aceites, extractos y *e-liquids*. El análisis de cannabinoides se realizó mediante cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) equipado con un detector de diodos (DAD) usando Norgestrel como estándar interno (IS). Los métodos empleados se basan en los publicados por el *New York State Department of Health* [1,2]. El límite de cuantificación (LOQ) para todos los cannabinoides es de 0,033% peso/peso.

El valor de tetrahidrocannabinol (THC) total y de cannabidiol (CBD) total se calculó sumando al valor del cannabinoide neutro el valor teórico del cannabinoide ácido descarboxilado (0,877 x % cannabinoide ácido).

En las muestras vegetales se ha seguido la clasificación de la EUROPEAN PHARMACOPOEIA 11.5: THC-dominante (THC total >5% y CBD total <1%), THC/CBD intermedio (CBD total y THC total >1%) y CBD-dominante (CBD total >5% y THC total <1%). Aquellas con contenido en THC total inferior a 0,2% se clasificaron como tipo fibra (CBD total ≤5% y THC total ≤0,2%).

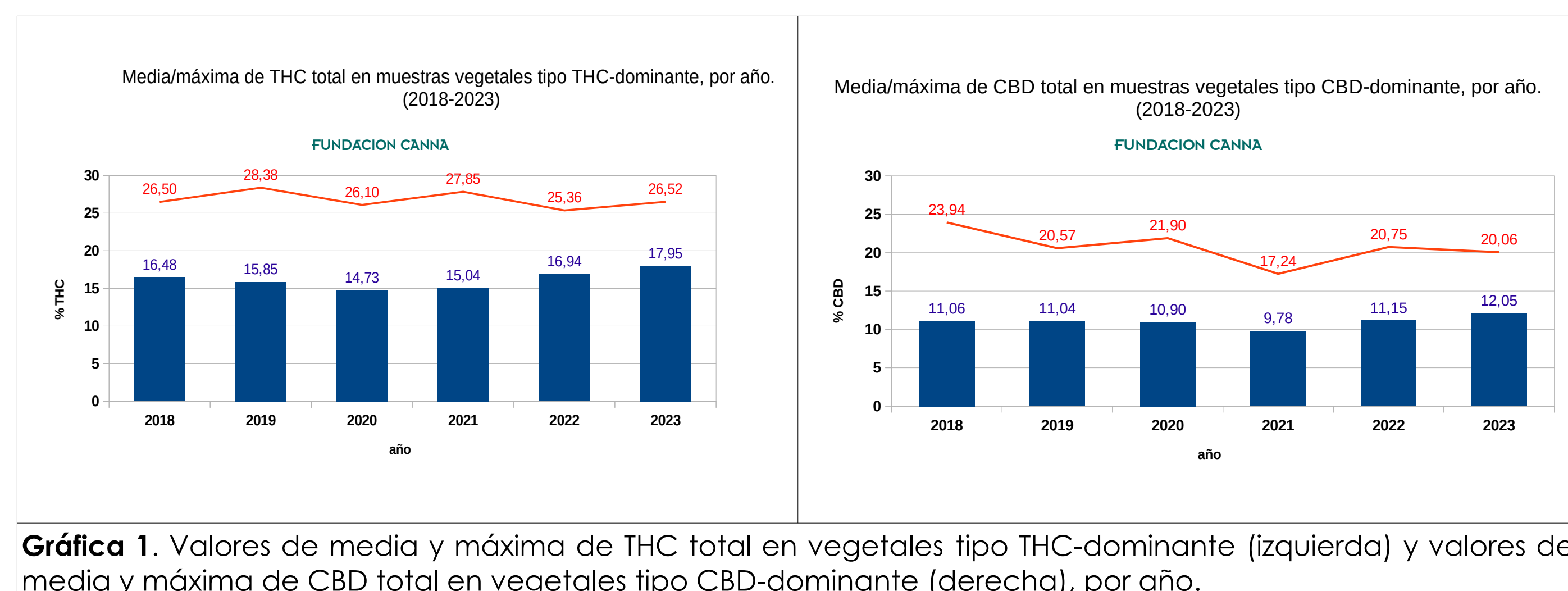
En aceites y extractos se ha diferenciado entre *Full Spectrum* (THC>LOQ, CBD>LOQ y presencia de otros dos o más cannabinoides), *Broad Spectrum* (THC<LOQ, CBD>LOQ y presencia de otros dos o más cannabinoides). También se ha hecho la distinción en aceites de aquellos que solo contienen CBD sin presencia de otros cannabinoides (aislados).

## RESULTADOS

### Vegetales

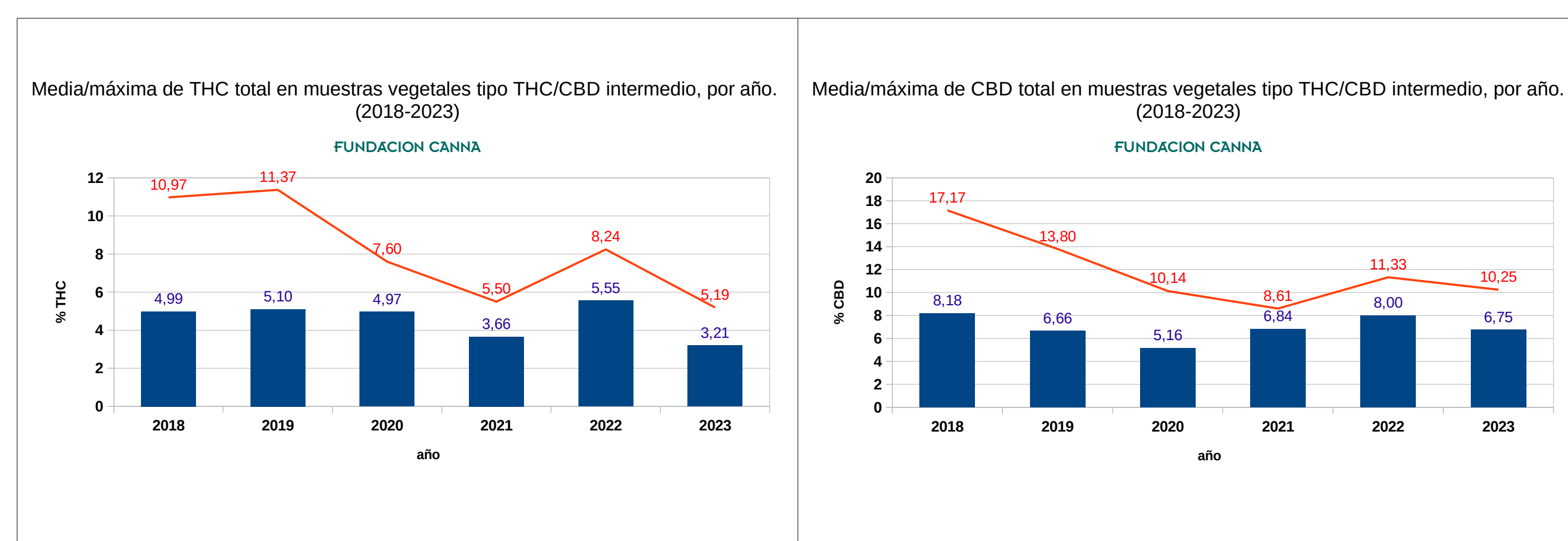
**Tipo THC-dominante.** Del total de muestras (N=675), la media de THC total es de 16,05% (sd 4,37) siendo su máxima de 28,38%. El ANOVA (p<0,05) muestra que existen diferencias significativas entre las medias anuales.

**Tipo CBD-dominante.** Del total de muestras (N=1262), la media de CBD total es de 10,93% (sd 3,57) siendo su máximo valor de 23,94%. El ANOVA (p<0,05) muestra diferencias significativas entre las medias anuales. Los valores medios y máximos así como la diferenciación por clasificación y año, se pueden consultar en la **gráfica 1**.



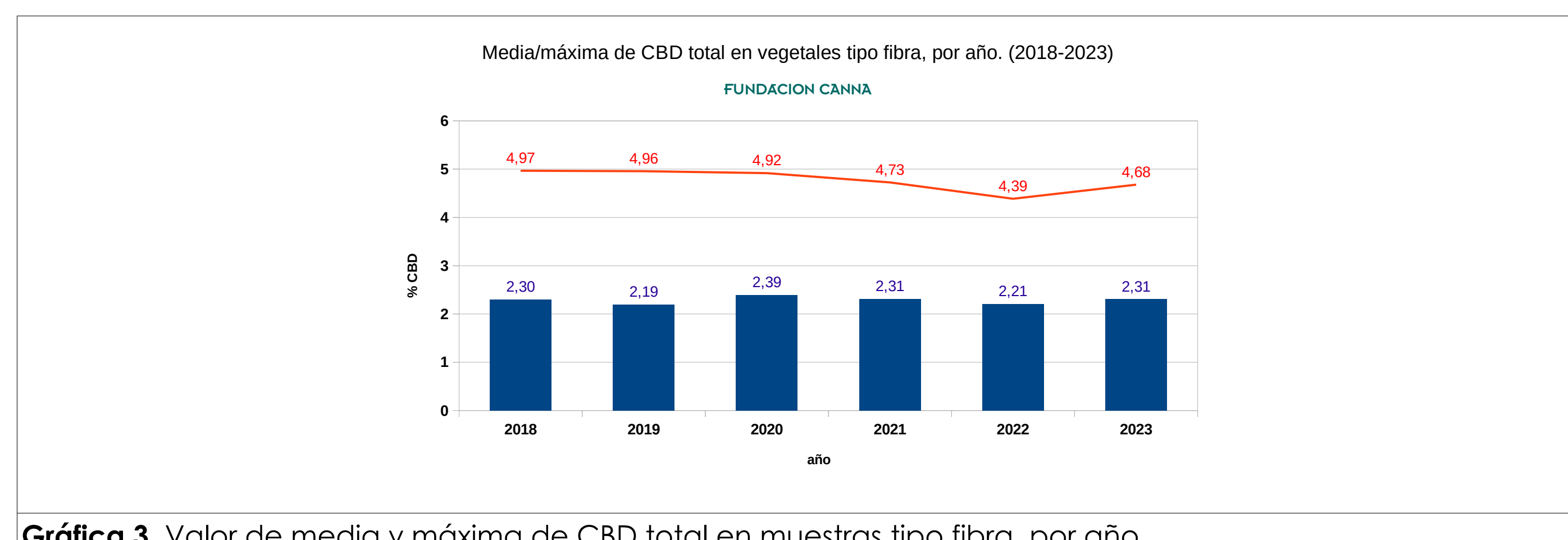
Gráfica 1. Valores de media y máxima de THC total en vegetales tipo THC-dominante (izquierda) y valores de media y máxima de CBD total en vegetales tipo CBD-dominante (derecha), por año.

**Tipo THC/CBD intermedio.** Del total de muestras (N=230), la media de CBD total es de 7,50% (sd 3,38) siendo su máxima de 17,17% y la media de THC total es de 4,96% (sd 2,30) y su valor máximo es de 11,37%. La diferenciación por año puede verse en la **gráfica 2**. La media del ratio THC total: CBD total de este tipo de muestras es de 0,77 (sd 0,51).



Gráfica 2. Valores de media y máxima de THC total (izquierda) y de CBD total (derecha) en muestras vegetales tipo THC/CBD intermedio, por año.

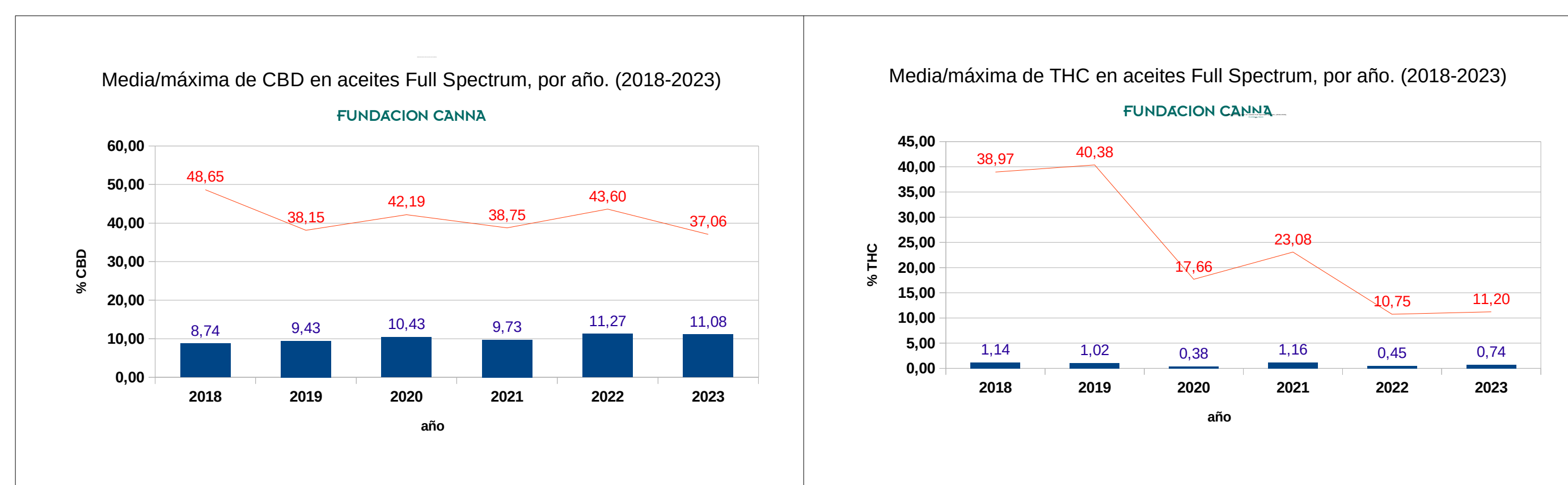
**Tipo fibra.** Del total de muestras (N=624), la media de CBD total es de 2,28% (sd 1,31) siendo su máximo valor de 4,97%. La diferenciación de los valores de media y máxima por año pueden verse en la **gráfica 3**. La media del ratio CBD total: THC total es de 20,42 (sd 8,49). El ANOVA (p<0,05) no muestra diferencias significativas entre las medias anuales.



Gráfica 3. Valor de media y máxima de CBD total en muestras tipo fibra, por año.

### Aceites

**Full Spectrum.** Del total de muestras analizadas (N=1299), la media de CBD es de 9,54% (sd 9,15) siendo su máximo valor de 48,65%, mientras que el THC su valor medio es de 0,93% (sd 3,38) siendo su valor máximo 40,38%, como se ve reflejada en la **gráfica 4**. La media del ratio CBD:THC es de 75,26 (sd 115,21). El ANOVA (p<0,05) no muestra diferencias significativas de la media de CBD entre los diferentes años del estudio.

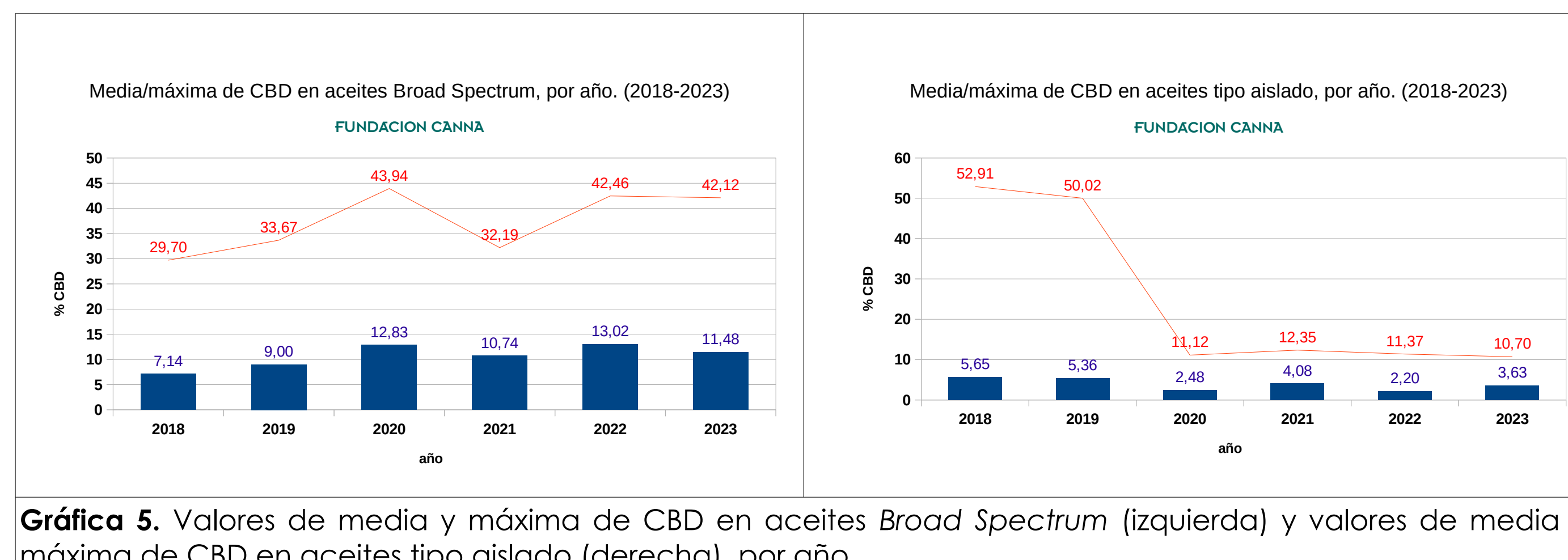


Gráfica 4. Valor de media y máxima de CBD (izquierda) y THC (derecha) en aceites tipo Full Spectrum, por año.

**Broad Spectrum.** Del total de muestras analizadas (N=701), la media de CBD es de 10,85% (sd 8,32) siendo su máximo valor de 43,94%. El ANOVA muestra diferencias significativas del valor medio de CBD en los diferentes años.

**Aislado.** Del total de muestras analizadas (N=659), la media de CBD es de 4,64% (sd 7,06) y su valor máximo es de 52,91%. El ANOVA (p<0,05) muestra diferencias significativas entre las medias anuales.

Los valores medios y máximos así como la diferenciación por clasificación y año, se pueden consultar en la **gráfica 5**.

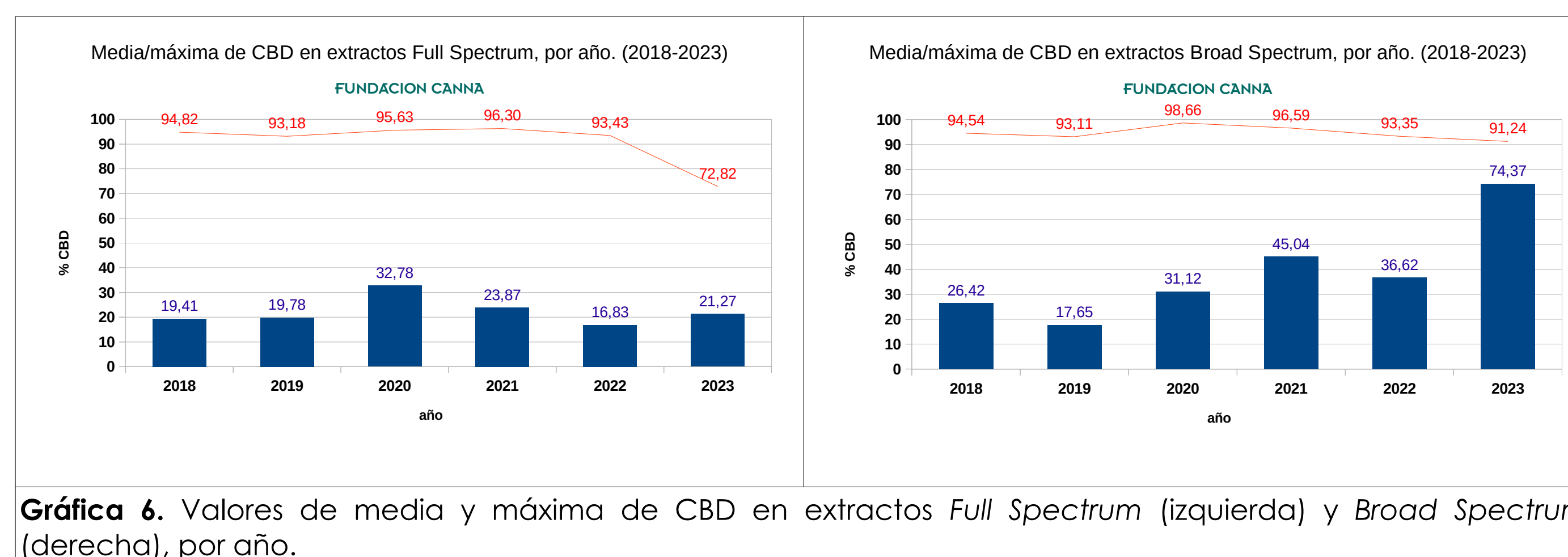


Gráfica 5. Valores de media y máxima de CBD en aceites Broad Spectrum (izquierda) y valores de media y máxima de CBD en aceites tipo aislado (derecha), por año.

### Extractos

**Full Spectrum.** Del número de muestras analizadas (N=1100), la media de CBD es de 21,50% (sd 23,33) siendo la máxima 96,30%. El valor medio de THC es de 10% (sd 19,90) siendo el valor máximo de 85,45%. La relación entre media y máxima por año puede verse en la **gráfica 6**. El ANOVA (p<0,05) muestra diferencias significativas entre las medias anuales.

**Broad Spectrum.** Del número de muestras analizadas (N=139), la media de CBD es de 29,5% (sd 31,59) siendo la máxima 98,66%. La relación entre media y máxima por año puede verse en la **gráfica 6**. El ANOVA (p<0,05) muestra diferencias significativas entre las medias anuales.



Gráfica 6. Valores de media y máxima de CBD en extractos Full Spectrum (izquierda) y Broad Spectrum (derecha), por año.

### E-liquids

Del total de muestras analizadas de *e-liquids* (N=436), la media de CBD total es de 4,37% (sd 7,23) teniendo un valor máximo de 46,74%. Del total de muestras, solo un 11,7% presentaba valores de THC superiores al LOQ. La media de THC total en estas muestras es de 0,82% (sd 2,99) y con un valor máximo de 18,92%.

## CONCLUSIONES

Según el ANOVA, se observan diferencias significativas de la media de THC total en muestras tipo THC-dominante en el año 2023 con respecto a los cuatro primeros años, siendo la del 2023 la más elevada. En muestras THC/CBD intermedio, la tendencia son plantas con contenidos mayores en CBD total que en THC total. El contenido medio y máximo de CBD total en vegetales tipo CBD-dominante es inferior al de THC total en muestras tipo THC-dominante. Aunque el ANOVA muestra diferencias significativas de las medias de CBD total entre años en muestras tipo CBD-dominante, dichas diferencias no son significativas entre los años 2023 y 2018 por lo que no se puede inferir una tendencia a la alta en dicho valor. La concentración máxima de CBD total en muestras tipo fibra está condicionada por el límite legal de THC total por lo que es difícil superar concentraciones de CBD total del 5% ya que hay riesgo de sobrepasar el valor de 0,2% en THC total.

En los aceites, el valor medio del contenido en CBD de los denominados *Full Spectrum* y *Broad Spectrum* es muy similar. Sin embargo, en aquellos aceites que solo presentan CBD (aislado) la media es mucho más baja. Una de las causas puede ser a que cuando se utilizan extractos *Full Spectrum* en la elaboración del aceite, las cantidades añadidas deben de ser bajas para evitar una presencia significativa de THC en el producto final. Mientras que la media de CBD en los aceites *Full Spectrum* no presenta diferencias significativas en los diferentes años, los aceites *Broad Spectrum* sí que han mostrado un aumento comparado con los dos primeros años. Esto puede deberse a la mejora y/o puesta en práctica de nuevas o más eficientes técnicas de extracción que permiten una mayor concentración de CBD en el extracto que va a ser utilizado para la elaboración del aceite, con un contenido menor de THC y otros residuos. Esto coincide con lo observado en los extractos *Broad Spectrum* en los que el valor medio de CBD ha aumentado significativamente a lo largo de los años.

En el caso de *e-liquids*, se observa un predominio de los que contienen CBD con apenas presencia de THC. La concentración media de CBD total en dichos *e-liquids* (4,37%) está condicionada principalmente por la baja solubilidad del cannabinoide en estas matrices.

## REFERENCIAS

- New York State Department of Health. Wadsworth Center. Laboratory of Organic Analytical Chemistry. *Measurement of Phytocannabinoids using HPLC-PDA NYS DOH MML-300*. <https://www.wadsworth.org/sites/default/files/WebDoc/NYS%20DOH%20MML-300-02.pdf> (última consulta el 17 de septiembre de 2024)
- New York State Department of Health. Wadsworth Center. Laboratory of Organic Analytical Chemistry. *Medical marijuana sample preparation protocols for potency analysis NYS DOH MML-301*. <https://www.wadsworth.org/sites/default/files/WebDoc/1495494332/MML-301-01.pdf> (última consulta el 17 de septiembre de 2024)