

# Análisis parabólico de la prevalencia al consumo de cannabis

Lagunas-Puls, S. y Boggio-Vázquez, J. (2021). Análisis parabólico de la prevalencia al consumo de cannabis. *Revista Cultura y Droga*, 26(31), 46-70. <https://doi.org/10.17151/culdr.2021.26.31.3>

Sergio Lagunas-Puls\*  
Juan Boggio-Vázquez\*\*


Recibido: 16 de mayo de 2020  
Aprobado: 18 de septiembre de 2020

## Resumen


Objetivo: representar la prevalencia al consumo del cannabis por gramo en hierba y establecer escenarios mediante parábolas. Metodología: La propuesta utiliza datos contenidos en el “*Informe Mundial de Drogas 2018: crisis de opioides, abuso de medicamentos y niveles récord de opio y cocaína*” del mes de junio del 2018. La información demuestra grandes variaciones, en un mercado con prevalente ilegalidad, que limita emplear modelos convencionales, pero establece oportunidad para proponer alternativas como las parábolas. Resultados: estos demuestran que es posible establecer escenarios con mayor y menor volatilidad mediante parábolas. Conclusiones: los escenarios para 2026 con base en la población entre 15 y 64 años indican que en África el porcentaje de prevalencia al consumo estaría entre 5,67% y 12,99%, en América la prevalencia se ubicaría entre 8,06% y 9,63%, en Asia estaría entre 1,66% y 2,77%, Europa 5,8% y 6,03% y Oceanía entre 8,57% y 14,59%.

**Palabras clave:** cannabis, prevalencia a consumo, parábolas.

\* Doctor en Desarrollo Económico, Universidad del Caribe. Quintana Roo, México. E-mail: [slagunas@ucaribe.edu.mx](mailto:slagunas@ucaribe.edu.mx).

 [orcid.org/0000-0002-4126-3603](https://orcid.org/0000-0002-4126-3603). **Google Scholar**

\*\* Doctor en Estudios Latinoamericanos, Universidad del Caribe. Quintana Roo, México. E-mail: [jbboggio@ucaribe.edu.mx](mailto:jbboggio@ucaribe.edu.mx).

 [orcid.org/0000-0001-7738-3060](https://orcid.org/0000-0001-7738-3060). **Google Scholar**



## Parabolic analysis of the prevalence of cannabis use

### Abstract

**Objective:** To represent the prevalence of cannabis use per gram in weed and to establish scenarios through parabolas. **Methodology:** The proposal uses data contained in the "World Drug Report 2018: Opioid Crisis, drug abuse and record levels of opium and cocaine" from June 2018. The information shows great variations in a market with prevalent illegality which limits the use of conventional models but establishes an opportunity to propose alternatives such as parabolas. **Results:** The results show that it is possible to establish scenarios with higher and lower volatility using parabolas. **Conclusions:** the scenarios for 2026 based on the population between 15 and 64 years old indicate that in Africa the prevalence rate of consumption would be between 5.67% and 12.99%, in America it would be between 8.06% and 9.63%, in Asia it would be between 1.66% and 2.77%, in Europe it would be 5.8% and 6.03% and in Oceania it would be between 8.57% and 14.59%.

**Key words:** cannabis, consumption prevalence, parabolas.

### Introducción

En muchas partes del mundo, el tema del cannabis es atendido de distintas maneras, llegando a regularse por los gobiernos federales, como en el caso de Uruguay (Decorte et al., 2017; Ammerman, Ryan, & Adelman, 2015) y Canadá (Blatz & Friesen, 2018; Goodman, Leos-Toro, & Hammond, 2018), o como el caso de los Estados Unidos de América en donde los estados y condados reglamentan cultivo y producción (Leung et al., 2018), o también como el caso de Países Bajos (Newman & Lay, 2018; Bone, Potter, & Klein, 2018) quienes han permitido desde hace años el consumo en tiendas ubicadas en sectores específicos, o también los casos de países como México, que no han logrado aún definir una política clara a pesar de que se ha iniciado con los primeros planteamientos para analizar y regular el mercado.

No obstante los distintos enfoques y alcances, existe un elemento común que puede distorsionar los resultados esperados de políticas oficiales, el cual radica en el mercado

ilegal del producto (Mahamad & Hammond, 2019) ya que hasta ahora, los esfuerzos por regularizar no han logrado satisfacer diversas situaciones, por ejemplo, límites de producción, escasos lugares de venta, permisibilidad en solo ciertas demarcaciones geográficas o hasta la restrictiva actividad financiera internacional que imposibilita transferir recursos de una empresa domiciliada en un país que sí permite la venta, hacia otro u otros países en que aún no se considera como actividad lícita.

Mientras las políticas de algunos países no sean complementadas con sistemas armonizados para la práctica comercial internacional, reconozcan escenarios de insuficiencia en la producción interna o bien, no exista armonía en normas y criterios financieros que atiendan los flujos de efectivo por la comercialización del cannabis, hasta en tanto se continuará asumiendo el riesgo de tener fuerte influencia del comercio ilegal, provocando entre otras cosas mediciones poco precisas en la prevalencia al consumo, entendiendo por este concepto “Índices que consideran a la población que reportó haber consumido por lo menos una droga ilegal o médica” (Secretaría de Salud, 2018); tamaño de mercado y precio en las distintas regiones del mundo (Wadsworth & Hammond, 2019).

Basta analizar las tablas e informes contenidos como anexos en uno de los últimos reportes mundiales acerca del consumo de drogas (UNODC, 2018a) para darse cuenta de la gran disparidad de precios por la misma cantidad del producto, incluso en países de un mismo continente o región, pero también de las grandes diferencias de perfiles consumidores ya que en algunos casos existe poca disminución en la prevalencia a consumir con el aumento de las edades, como en el caso de América del Norte, mientras que en Europa, los registros indican que existe disminución al consumo de más de 12 puntos porcentuales al aumentar la edad de las personas (UNODC, 2018c; UNODC, 2018d).

Por lo anterior, surge la interrogante para establecer una metodología matemáticamente válida, que, ante un escenario mundial incidido por ilegalidad, analice los porcentajes de prevalencia a consumir y la cantidad de población conforme a cada continente; la información analizada proviene del “Informe Mundial de Drogas 2018: crisis de opioides, abuso de medicamentos y niveles récord de opio y cocaína” y sus anexos, presentados en junio del 2018 (UNODC, 2018b).

El tema tiene diversas áreas de interés, sin embargo, dada la presencia del mercado ilegal (Spapens, 2012) se dificulta emplear modelos convencionales para realizar

estimados futuros, por esa razón el objetivo de este artículo es proponer el uso de parábolas para establecer la condición presente y establecer escenarios de la prevalencia a consumir, tomando en cuenta el crecimiento del 16% en la última década, reportado al 2016 (UNODC, 2019).

Se inicia mencionando algunos rasgos que presenta el mercado de cannabis en países que han decidido regularlo, seguido con el perfil de datos contenidos en el informe mundial del 2018 destacando la variabilidad que presentan (UNODC, 2018a; UNODC, 2018b; UNODC, 2018c), lo que dificulta el uso de modelos convencionales, para después dar paso a la metodología de parábolas, resultados y conclusiones.

### **Algunos rasgos en la regulación del cannabis**

Es importante mencionar algunos rasgos importantes en relación a los esfuerzos por regularizar el cannabis, por ejemplo, ha sido calificado como mercado inelástico, en donde las variaciones en el precio tienen poco efecto en la demanda (Becker, Murphy, & Grossman, 2006; Rhodes, et al., 2000) o bien la posibilidad, desde un punto de vista distinto, para que a partir de la producción y venta los gobiernos puedan obtener recursos públicos para educación y prevención de las adicciones, manifestando la conveniencia de evitar criminalizar a los consumidores y al mismo tiempo, proteger la salud de la población con estándares de calidad aceptables (Kilmer, 2017; Rehm & Fischer, 2015).

Uno de los antecedentes acerca de la conveniencia para proteger la salud surgió con la declaración de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la década de los 70, pidiendo a las autoridades realizar esfuerzos para creación de entornos higiénicos para los consumidores de ciertas drogas, de esta forma Ámsterdam aprovechó la oportunidad, evolucionando no solo en la manera de atender higiénicamente el consumo, sino también buscando su entorno integral con espacios verdes y vías de comunicación adecuadas (Neaigus et al., 2006) pero a pesar de los esfuerzos como ciudad organizada, por desgracia los negocios lícitos continuarían debido a la existencia de comercio internacional de drogas (Spapens, 2012).

Por su parte, el país sudamericano Uruguay fue pionero en incluir su propuesta para que el gobierno federal regulara no solo el consumo, sino también la producción y distribución con fines lúdicos, médicos y de investigación, presentando la propuesta en 2013, incluyendo en sus argumentos que de no regularizarse el cannabis, seguiría

formando parte del mercado ilegal, el cual causaba ingresos reinvertidos en otro tipo de negocios, también ilícitos, como la prostitución (Cerdá & Kilmer, 2017), además, viendo las trágicas experiencias de enfrentar el crimen como en el caso de Colombia, con resultados insuficientes y con gran costo social, en donde se presentaron desde los años 80 miles de decesos y gastado millones de dólares en el combate al negocio de las drogas, a pesar de ello, el consumo del cannabis continuó implacable su avance (Tokatlian & Briscoe, 2010; UNODC, 2018b).

Por su parte en junio del 2018 Canadá aprobaría la regulación del cannabis para uso amplio (recreativo, médico y de investigación), adjudicándose este logro al esfuerzo y seguimiento del primer ministro Trudeau quien desde su campaña política manifestó estar a favor de combatir el comercio ilegal de cannabis, reconociendo que más allá de la cuestión de salud, por características propias del comercio internacional, el mercado ilícito provocaba incrementos en los precios como reacción a medidas de control de drogas en otros países, razón por la cual los consumidores podrían cometer actos criminales para obtener ingresos y comprar drogas (Watson & Erickson, 2019).

Mientras tanto en Estados Unidos de América ya habían iniciado propuestas de carácter subnacional, en las cuales estados y condados regulan el cannabis, pero estando sujetos a la demarcación geográfica específica.

A inicios del 2019, este país suma regulaciones en 33 estados, incluyendo su capital Washington D.C., siendo lo más significativo que en 10 de los 33 casos regulados se permite el uso recreativo mientras que en el resto, la permisibilidad es para uso medicinal e investigación, pero que seguramente evolucionará en el corto plazo a incluir el uso recreativo y a extenderse a la mayoría del país, mientras esto no suceda el comercio ilícito de drogas continuará (Roldán, Gamella y Toro, 2018).

A pesar de los esfuerzos norteamericanos, productores de algunos condados han dado paso a la mediana producción, rebasado límites que originalmente se habían contemplado, llegando a cuestionarse si el fomento al cultivo regulado del cannabis tiene un alto precio por causar daños colaterales, específicamente al medio ambiente (Butsic et al., 2018); además, existen posiciones contradictorias acerca de los resultados de la regulación, por un lado se han realizado estimados económicos del crecimiento, costo y beneficio para el estado de Colorado, en donde se manifiesta un panorama económico alentador (Kirsch, 2018). Sin embargo, los productores del norte de California consideran negativa la regulación debido al encarecimiento del producto ocasionado por impuestos y diversos

permisos que erosionan su economía, contemplando la posibilidad de continuar en la ilegalidad para poder ser competitivos (Everett, 2018).

Como se aprecia, en los países que han optado por la regularización del cannabis existen distintos avances y alcances, no obstante, el tema del comercio ilegal es una amenaza constante, pues los esfuerzos de algunos resultan ser insuficientes comparados con el enorme mercado ilícito, incluyendo por supuesto el cannabis.

En el presente trabajo algunos de los esfuerzos interesantes para estimar el tamaño de mercado, optimización de precios y sus resultados, se han tomado como referencia (Kaplan & Eschker, 2018; Amlung et al., 2019; Kirsch, 2018), reconociendo que integran parámetros inciertos por la propia naturaleza ilegal del tema, todavía hasta hace solo unos años en la mayoría de los países. En todo caso, el enfoque de los estudios referidos ha sido obtener estimados en fechas determinadas, lo que impulsa la propuesta de este artículo para emplear parábolas en la identificación de próximos escenarios de la prevalencia al consumo (UNODC, 2019).

### Características de precios y prevalencia al consumo en el mundo

De acuerdo con el “*Informe Mundial de Drogas 2018: crisis de opioides, abuso de medicamentos y niveles récord de opio y cocaína*” (UNODC, 2018a), los precios al menudeo por gramo de cannabis en hierba presentan graves variaciones, las cuales no se deben a la mala integración del informe sino a las fuentes de la información y recopilación en cada país.

**Tabla 1.** Precios por gramo de marihuana en hierba y % de prevalencia al consumo por categoría de edades<sup>1</sup>

Precio menudeo	África	América	Asia	Europa	Oceanía
	0,15 - 0,16	1,14 - 2,78	8,37 - 40,84	7,33 - 22	10,92
Prevalencia 15 – 16 años	5,16% - 13,57%	5,72% - 18,12%	0,92% - 2,16%	6,43% - 19,64%	11,29%
Prevalencia 15 – 64 años	7,60%	2,75% - 12,90%	0,60% - 1,10%	2,45% - 7%	11%

Fuente: elaboración propia.

<sup>1</sup> Debido a que las bases de datos originales no tienen información completa en todos los casos la información incluida en la Tabla 1 proviene de los países en los cuales existía la información completa.

De acuerdo con la Tabla 1 existe variación importante en los datos, mientras que en África la prevalencia al consumo es de hasta 13,57% del total de población entre 15 y 16 años, el precio al menudeo es demasiado bajo, entre 0,15 y 0,16 centavos de dólar, el caso extremo se encuentra en Asia con un precio por gramo que llega alcanzar hasta 40,84 dólares siendo que la prevalencia al consumo en población de 15 y 16 año solo alcanza como máximo 2,16% (UNODC, 2018a; UNODC, 2018c; UNODC, 2018d).

Otra de las características más importantes es que en Europa se registra una disminución en la prevalencia al consumo conforme avanza la edad, de acuerdo con los registros, entre 15-16 años la prevalencia alcanza su máximo en 19,64% pero cuando se trata del rango de población general el porcentaje baja hasta 7,00%, es decir, 12,64 puntos porcentuales menos, lo que no sucede en ninguno de los otros cuatro continentes (UNODC, 2018c; UNODC, 2018d).

Como se observa, la falta de algunos datos como también la gran variación de estos entre continentes, dificultan cualquier estimado, si a esto se agrega que de acuerdo con los últimos informes mundiales el cannabis resultó la droga más consumida en 2016, involucrando a más de 190 millones de personas, con crecimiento aproximado de 16% en los últimos diez años (UNODC, 2018b), se hace necesario establecer propuestas, matemáticamente válidas, para establecer condiciones actuales y escenarios para corto y mediano plazo con mayor o menor volatilidad.

### **Método de parábolas para representar la prevalencia al consumo**

Como parte de las cónicas, las parábolas han tenido diversas aplicaciones, como por ejemplo la parábola logística para estimar el crecimiento poblacional (Brilhante, Gomes, & Pestana, 2012; Los, 2000), en la economía con la curva de Laffer (Laffer, 2004) cuya finalidad original fue representar la relación existente entre los ingresos fiscales y los tipos impositivos, pero también utilizada para otras variables como deuda y crédito (Claessens, 1990), o bien la propuesta vanguardista para estimar crecimiento de intereses (Nakielski, 2014), sin embargo, quizá sea mejor analogía para comprender el planteamiento del presente documento, las aplicaciones en las trayectorias que puede seguir un determinado objeto (Lior, Price, & Price, 2005). Además, se realizó búsqueda bibliométrica en Google Scholar, Econpapers, Directory Open Acces Journal (DOAJ), entre otras, sin identificar ninguna aplicación de este tipo de cónica a la producción y consumo de drogas.

Por la naturaleza de la prevalencia a consumir, como porcentaje de una población, se deberán observar las siguientes características:

Primero, el eje horizontal de representa la población en una determinada categoría, el eje vertical representa el porcentaje de prevalencia a consumir.

Segundo, cualquier planteamiento está en función al número de población, por lo que, si esta última es cero, la prevalencia a consumir será cero, las parábolas deben contemplar esta situación, aunque de manera teórica, por tal motivo su vértice será (0,0).

Tercero, debido a que la población tiende a crecer, nunca asumirá valores negativos, para toda representación actual y escenarios futuros se deben establecer en cada caso, dos parábolas, una que abre hacia la derecha sobre el eje horizontal y otra que abre hacia arriba con eje vertical, ambas en el cuadrante I.

Cuarto, para el caso de la parábola que abre de manera vertical (figura 1), con la pendiente más pronunciada, reflejará una ruta más volátil en el porcentaje futuro de prevalencia a consumir, su determinación y elementos fundamentales son los siguientes (Wolfram, 2019):

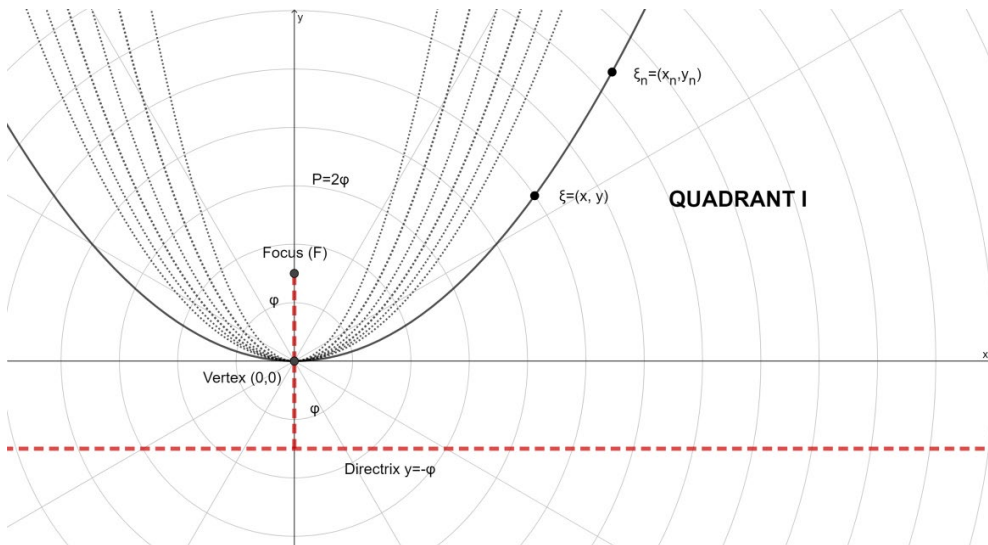
$$\sqrt{(y - \varphi)^2 + x^2} = y + \varphi \quad (1)$$

$$(y - \varphi)^2 + x^2 = (\varphi + y)^2 \quad (2)$$

$$y^2 - 2\varphi y + \varphi^2 + x^2 = y^2 + 2\varphi y + \varphi^2 \quad (3)$$

$$x^2 = 4\varphi y \quad (4)$$





**Figura 1.** Elementos de la parábola vertical (mayor volatilidad)  
*Fuente:* elaboración propia.

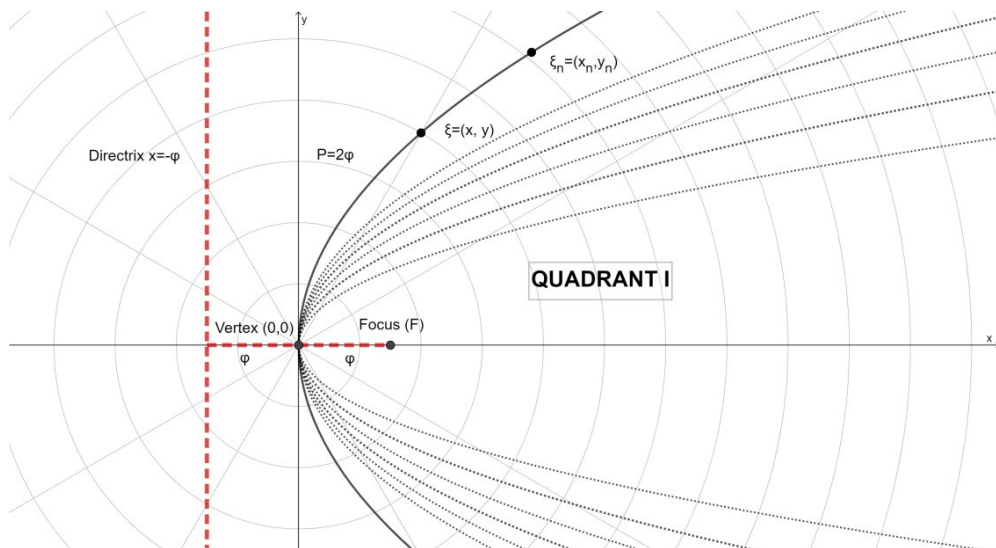
La parábola que abre de manera horizontal (Figura 2) reflejará una ruta futura menos volátil, su determinación y elementos fundamentales son los siguientes (Wolfram, 2019):

$$\sqrt{(x - \varphi)^2 + y^2} = x + \varphi \quad (5)$$

$$(x - \varphi)^2 + y^2 = (\varphi + x)^2 \quad (6)$$

$$x^2 - 2\varphi x + \varphi^2 + y^2 = x^2 + 2\varphi x + \varphi^2 \quad (7)$$

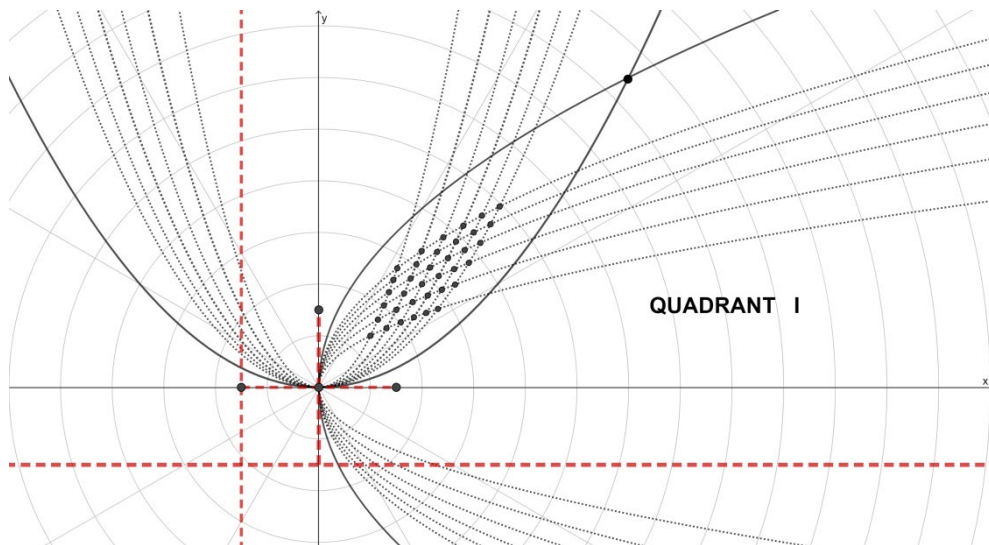
$$y^2 = 4\varphi x \quad (8)$$



**Figura 2.** Elementos de la parábola horizontal (menor volatilidad)

*Fuente:* elaboración propia.

La propuesta es de especial interés en políticas públicas, entre otras cosas por temas de salud, seguridad, derechos familiares y humanos, por estas razones es importante contar con más de un escenario, permitiendo verificar con el paso del tiempo los que ajusten mejor, por tal motivo, será representada la prevalencia al consumo del cannabis en los cinco continentes, en cada caso representando los dos tipos de parábolas, estimando con las ecuaciones los puntos de intersección que constituyen los escenarios o pronósticos futuros.



**Figura 3.** Elementos del modelo con dos parábolas (intersecciones como escenarios futuros)  
*Fuente:* elaboración propia.

A continuación se representan las condiciones de prevalencia actuales en cada continente y se realiza estimación a 10 años considerando el crecimiento reportado (UNODC, 2018b), en cada caso mencionando el número de países y regiones considerados en los principales reportes del informe global (UNODC, 2018a), realizando gráficas en apego al anexo “*Annual prevalence of the use of cannabis, cocaine, opioids, opiates, amphetamine-type stimulants and “ecstasy” by region and globally, 2016*” (UNODC, 2018e). Para el desarrollo de las siguientes gráficas, se toma como base la Imagen 3 y las ecuaciones (1) a (8).

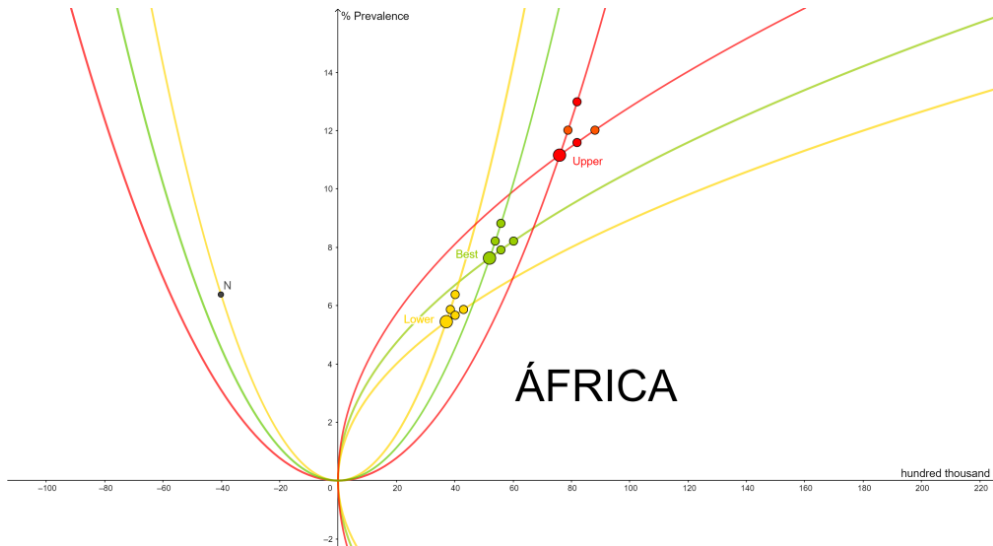
## África

Los reportes para este continente incluyeron cinco regiones, Eastern, Southern and South-Eastern, West and Central África. El reporte indica tres distintas categorías para el número de población y los porcentajes prevalentes a consumir, el primero denominado “Best” cercano a ser un promedio, “Lower” el conteo más bajo y el “Upper”. De acuerdo con lo anterior, los puntos de referencia para las parábolas (ver Figura 4) que exprese estas condiciones tienen las coordenadas siguientes: (51.93, 7.60) (37.11, 5.5) (75.93, 11.20). Considerando el incremento de la población del 16%

reportado en 2016 para toda una década, aplicado a la población reportada en categorías “Best”, con la parábola horizontal se obtienen escenarios para que pase la población de 51.93 (cientos de miles de personas) al 2016 llegue a ser al año 2026 entre 53.88 y 60.17 con un porcentaje de prevalencia a consumir del 8,21%; por otra parte, con la parábola vertical, la población llegaría a ser de 55.83 (cientos de miles de personas) y la prevalencia a consumir estaría comprendido entre 7,91% y 8,82%.

Bajo la categoría “Lower”, con la parábola horizontal considerando la población al 2016 de 37.11 (cientos de miles de personas) se esperaría que al 2026 estuviera comprendida entre 41.88 y 60.22, con porcentaje de prevalencia a consumir de 6,94%; en cuanto a la parábola vertical la población alcanzaría sería de 40,14 (cientos de miles de personas) con prevalencia al consumo entre 5,67% y 6,37%.

En la categoría “Upper”, mediante la parábola horizontal, la población que al 2016 se registró en 75.93 (cientos de miles de personas), para 2026 alcanzaría entre 77.81 y 88.07 (cientos de miles de personas); la parábola vertical indica que la población al 2026 llegaría a 81.93 (cientos de miles de personas) y la prevalencia se encontraría entre 11,59% y 12,99%.



**Figura 4.** Escenarios para África  
Fuente: elaboración propia.

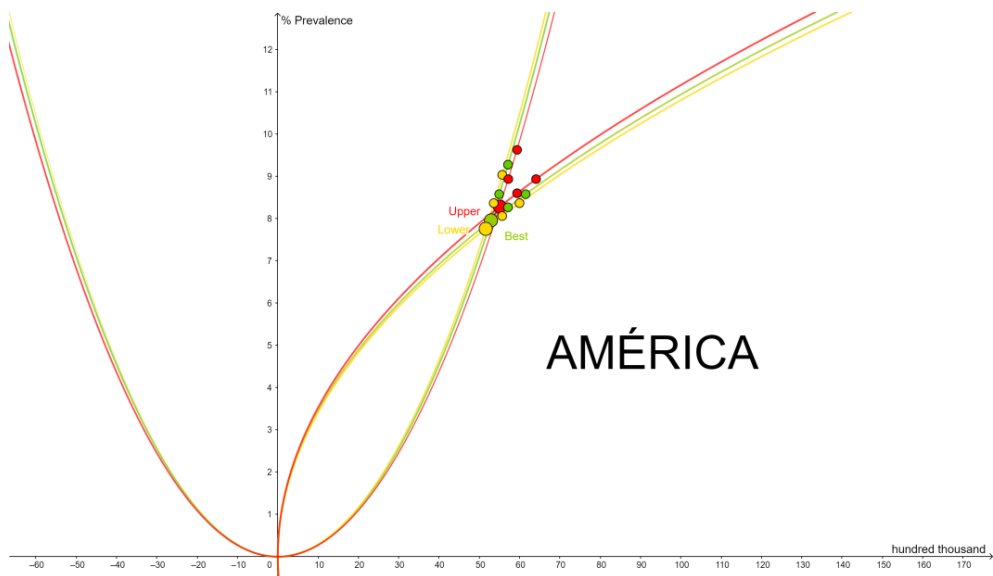
Los puntos lejanos entre cada categoría y la apertura entre las distintas parábolas indican la gran diferencia en los precios, población y prevalencia a consumir en este continente para las tres categorías.

## **América**

Los reportes para este continente incluyeron cuatro regiones: Caribbean, Central America, North America y South América. Al igual que en los demás continentes, se tienen tres categorías para el número de población y los porcentajes prevalentes a consumir, “Best”, “Lower” y “Upper”. Los puntos de referencia para las parábolas (ver Figura 5) que exprese estas condiciones tienen las coordenadas siguientes: (52.90, 8.00) (51.60, 7.8) (55.08, 8.30). En el caso de categoría “Best” considerando la trayectoria de la parábola horizontal, la población para 2026 estaría comprendida entre 54.93 y 61.51 (cientos de miles de personas) y la prevalencia a consumir sería del 8,58%; con la ecuación de la parábola vertical, la población sería de 55.68 cientos de miles de personas y la prevalencia al consumo estaría comprendida entre 8,06 y 9,04% de esta población.

Para la categoría “Lower” la cual registró 51.60 (cientos de miles de personas) con 7,80% de prevalencia al consumo en 2016, mediante la ecuación de la parábola horizontal los escenarios para 2026 indican que la población se espera está comprendida entre 53.58 y 59.98 (cientos de miles de personas) con 8,37% de prevalencia; mediante la parábola vertical el porcentaje de prevalencia estaría entre 8.06 y 9.04 con una población esperada de 55.68 (cientos de miles de personas).

Finalmente, la categoría “Upper” en los escenarios obtenidos mediante la parábola horizontal, la población al 2016 que registró 55.08 (cientos de miles de personas) para 2026 alcanzaría a estar entre 57.2 y 64.08 con un porcentaje de prevalencia de 8,94%; la parábola vertical indica que la prevalencia estaría comprendida entre 8,60% y 9,63% con población esperada de 59.38 (cientos de miles de personas).



**Figura 5.** Escenarios para América  
Fuente: elaboración propia.

En este caso, la proximidad de las parábolas y la cercanía de los puntos indican que la prevalencia al consumo y la población en las tres categorías no presentan diferencias importantes.

## Asia

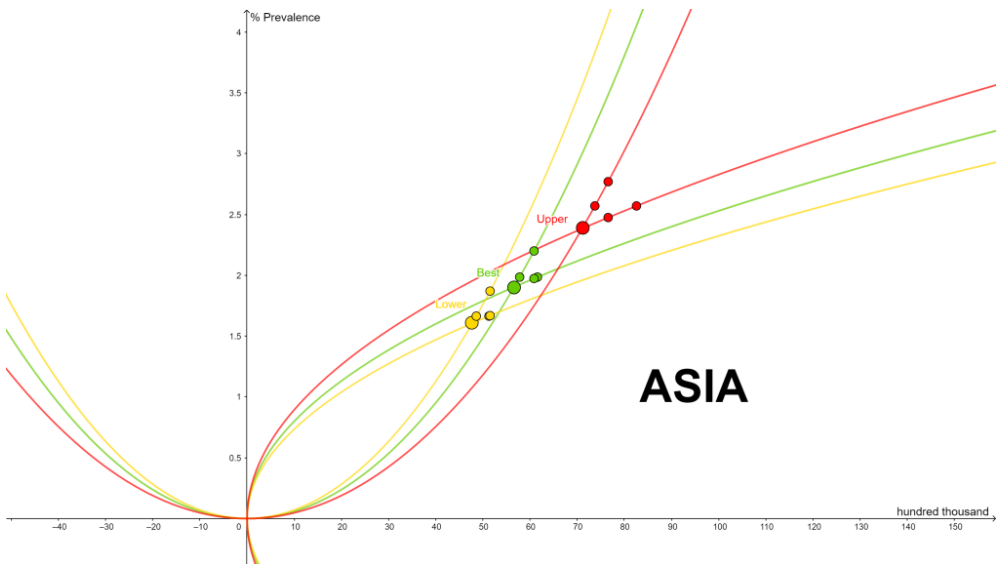
Las regiones consideradas para este continente fueron Central Asia, East and South-East Asia, Near and Middle East y South Asia. Las tres categorías y los datos a 2016 a partir de los cuales se presentan las parábolas (ver Figura 6) son los siguientes, en la categoría “Best” la población fue por 56.61 (cientos de miles de personas) con 1,90% de prevalencia al consumo, es decir, (56.61,1.90); en la categoría “Lower” 47.75 (cientos de miles de personas) con 1,61% de prevalencia al consumo, (47.75,1.61); en la categoría “Upper” la población inicial sería de 71.18 (cientos de miles de personas) con 2,39% de prevalencia a consumir, es decir, (71.18, 2.39).

Para la categoría “Best” mediante la parábola horizontal, la población para 2026 estaría comprendida entre 57.80 y 61.57 (cientos de miles de personas) y la

prevalencia a consumir sería del 1,98%; con la ecuación de la parábola vertical, la población sería de 60.85 (cientos de miles de personas) y la prevalencia al consumo estaría comprendida entre 1,97 y 2,20% de esta población.

Para la categoría “Lower” la cual registró 47.75 (cientos de miles de personas) con 1,61% de prevalencia al consumo en 2016, mediante la ecuación de la parábola horizontal los escenarios para 2026 indican que la población se espera entre 48.61 y 51.29 (cientos de miles de personas) con 1,66% de prevalencia; mediante la parábola vertical el porcentaje de prevalencia estaría entre 1.67 y 1.87 con una población esperada de 51.52 (cientos de miles de personas).

Finalmente, la categoría “Upper” en los escenarios obtenidos mediante la parábola horizontal, la población al 2016 que registró 71.18 (cientos de miles de personas) para 2026 alcanzaría a estar entre 73.74 y 82.57 con un porcentaje de prevalencia de 2,57%; la parábola vertical indica que la prevalencia estaría comprendida entre 2,47% y 2,77% con población esperada de 76.56 (cientos de miles de personas).



**Figura 6.** Escenarios para Asia  
*Fuente:* elaboración propia.

Es importante señalar que para la categoría “Lower” dos puntos de escenario son demasiado cercanos (51.29, 1.66) y (51.52, 1.67), lo anterior es la causa por la cual no se aprecia fácilmente uno de ellos.

## Europa

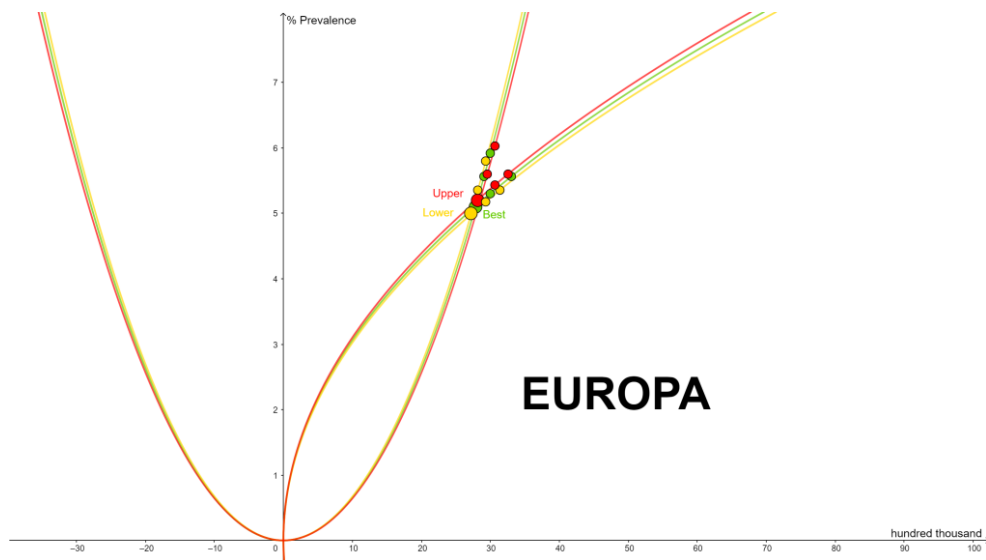
Los reportes para este continente incluyeron dos regiones, Eastern and South-Eastern Europe y Western and Central Europe. Al igual que en los demás continentes, se tienen tres categorías para el número de población y los porcentajes prevalentes a consumir, “Best”, “Lower” y “Upper”. Los puntos de referencia para las parábolas (ver Figura 7) que exprese estas condiciones tienen las coordenadas siguientes: (27.86, 5.1) (27.18, 5.00) (28.16, 5.60).

Al 2026 la categoría “Best” considerando la trayectoria de la parábola horizontal, la población estaría comprendida entre 29.07 y 33.05 (cientos de miles de personas) y la prevalencia a consumir sería del 5,56%; con la ecuación de la parábola vertical, la población sería de 29.99 (cientos de miles de personas) y la prevalencia al consumo estaría comprendida entre 5,30 y 5,92%.

Para la categoría “Lower” la cual registró 27.18 (cientos de miles de personas) con 5,00% de prevalencia al consumo en 2016, mediante la ecuación de la parábola horizontal los escenarios para 2026 indican que la población se espera está comprendida entre 28.17 y 31.38 (cientos de miles de personas) con 5,36% de prevalencia; mediante la parábola vertical el porcentaje de prevalencia estaría entre 5.18 y 5.80 con una población esperada de 29.32 (cientos de miles de personas).

Finalmente, la categoría “Upper” en los escenarios obtenidos mediante la parábola horizontal, la población al 2016 que registró 55.08 (cientos de miles de personas) para 2026 alcanzaría a estar entre 29.55 y 32.57 con un porcentaje de prevalencia de 5,60%; la parábola vertical indica que la prevalencia estaría comprendida entre 5,43% y 6,03% con población esperada de 30.66 (cientos de miles de personas).





**Figura 7.** Escenarios para Europa  
*Fuente:* elaboración propia.

Al igual que en Norteamérica, Europa presenta escenarios al 2026 que estarían muy cercanas las coordenadas en las tres categorías, razón por la cual los puntos aparecen con tanta cercanía en la Figura 7.

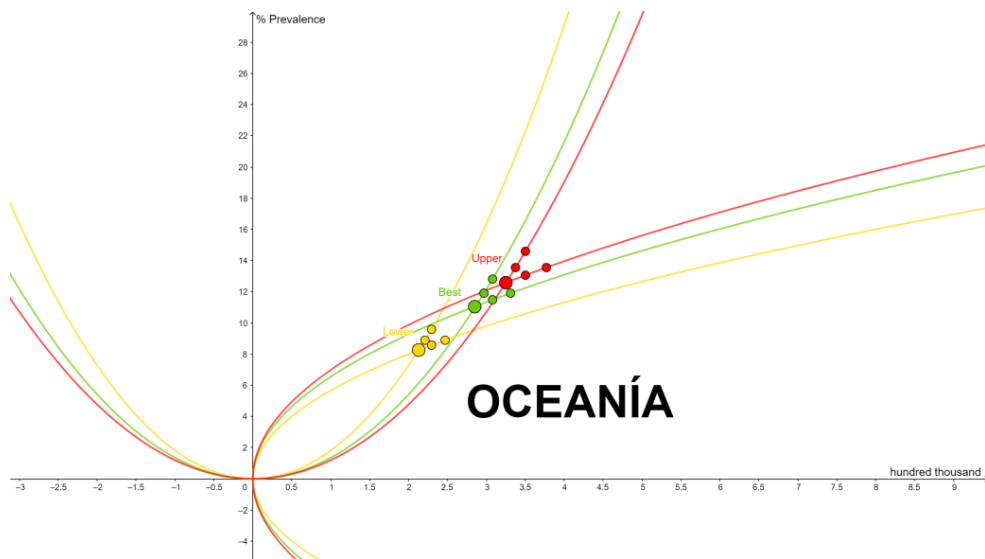
## Oceanía

El informe para este último continente incluyó cuatro regiones, Australia and New Zealand, Melanesia, Micronesia y Polynesia. Al igual que en los demás continentes, se tienen tres categorías para el número de población y los porcentajes prevalentes a consumir, “Best”, “Lower” y “Upper”. Los puntos de referencia para las parábolas (ver Figura 8) que exprese estas condiciones tienen las coordenadas siguientes: (2.85, 11) (2.13, 8.3) (3.25, 12.60).

Al 2026 la categoría “Best” considerando la trayectoria de la parábola horizontal, la población estaría comprendida entre 2.97 y 3.31 (cientos de miles de personas) y la prevalencia a consumir sería del 11.90%; con la ecuación de la parábola vertical, la población sería de 3.08 (cientos de miles de personas) y la prevalencia al consumo estaría comprendida entre 11,48 y 12,81%.

Para la categoría “Lower” la cual registró 2.13 (cientos de miles de personas) con 8,30% de prevalencia al consumo en 2016, mediante la ecuación de la parábola horizontal los escenarios para 2026 indican que la población se espera está comprendida entre 2.21 y 2.47 (cientos de miles de personas) con 8,89% de prevalencia; mediante la parábola vertical el porcentaje de prevalencia estaría entre 8.57 y 9.58 con una población esperada de 2.30 (cientos de miles de personas).

Finalmente, la categoría “Upper” en los escenarios obtenidos mediante la parábola horizontal, la población al 2016 que registró 3.25 (cientos de miles de personas) para 2026 alcanzaría a estar entre 3.37 y 3.77 con un porcentaje de prevalencia de 13,55%; la parábola vertical indica que la prevalencia estaría comprendida entre 13,05% y 14,59% con población esperada de 3.5 (cientos de miles de personas).



**Figura 8.** Escenarios para Oceanía  
Fuente: elaboración propia.

## Discusión de los resultados

Es importante reiterar que la propuesta de modelos con parábolas surgió a partir de información incluida en el informe mundial del consumo de drogas y que estas figuras permiten construir trayectorias para la prevalencia a partir de ciertos puntos iniciales sobre los que se definen expectativas para rutas futuras, destacando que al constituir expectativas, podrían realizarse evaluaciones periódicas que contrasten los pronósticos con informes mundiales anuales, permitiendo ajustar las trayectorias en diversas ocasiones.

Conforme con los resultados para cada continente, la amplitud de las expectativas para la prevalencia al consumo podría contribuir con formular políticas públicas, de apoyos internacionales para prevención y combate a las adicciones, pero también, a nivel nacional o regional, para la asignación de recursos para el combate al comercio ilícito del cannabis.

Una manera para lograr lo anterior sería mediante indicadores, homólogos a intervalos de tolerancia, en cuyo punto menor se encontraría la expectativa para la categoría “Lower” y en el punto mayor la expectativa “Upper”, de esta manera se evaluaría el impacto de cualquier política pública en la prevalencia al consumo pero, además, la necesidad para asignar mayores o menores recursos dependiendo de la respuesta esperada, como si se tratara de un “análisis de brecha” entre lo que se planificó y lo que aconteció en el consumo del cannabis.

Debido a que los resultados de las expectativas pueden ser mediante criterios más o menos volátiles, dependiendo del tipo de parábola utilizada, cada continente tendría la prerrogativa para establecer un solo indicador, por ejemplo, más conservador empleando parábolas horizontales o bien, un escenario más volátil empleando parábolas verticales, inclusive, se podrían establecer dos indicadores, de considerar monitorear la prevalencia al consumo con ambos tipos de parábolas.

## Conclusiones

De acuerdo con el *World Drugs Report 2018*, el cannabis fue la droga más consumida en 2016, alcanzando más de 192 millones de personas, señalando que de 2006 a 2016 el consumo se incrementó 16%, porcentaje aplicado a los modelos como incremento

similar para la siguiente década, sin embargo, este porcentaje puede ajustarse en cualquier momento y agregarse a los elementos de las ecuaciones en cualquiera de sus categorías y para cualquier continente.

Debido a la presencia permanente del mercado no regulado, ilegal, las cifras incluidas en el reporte y anexos del *World Drugs Report 2018* en algunos casos no cuenta con la información completa, por esta razón, pensar en aplicar modelos como regresiones, necesariamente conllevarían un margen importante de incertidumbre causada por la influencia de esta influencia ilegal, lo que motivó a establecer escenarios con parábolas y conocer “rutas” de la prevalencia al consumo, recomendando llevar una revisión constante con cada reporte mundial para ajustar el modelo (como también expectativas de crecimiento porcentual en la prevalencia), logrando escenarios cada vez más precisos.

El modelo de parábola horizontal es útil para establecer escenarios con el crecimiento aplicado al tamaño de la población, mientras que la parábola vertical se sugiera utilizar para establecer escenarios de la prevalencia al consumo. A ambos tipos de modelos para establecer escenarios por continente para el año 2026, considerando las tres categorías “Best”, “Lower” y “Upper”, se concluye lo siguiente que África deberá esperar que el porcentaje de prevalencia al consumo se ubique entre 5,67% y 12,99% mientras que la población relacionada al consumo estaría comprendida entre 38.51 y 88.07 (cientos de miles de personas), este amplio margen obedece a la información proporcionada en el informe mundial con gran variación entre las categorías además que solo una de las cuatro regiones contó con información.

Para el caso de América, la prevalencia al consumo se ubicaría entre 8,06% y 9,63%, esperando que la población esté comprendida entre 53.58 y 64.08 (cientos de miles de personas). En Asia la prevalencia a consumir estaría entre 1,66% y 2,77% y respecto a la población de 48.61 a 82.57 (miles de millones de personas), al igual que en el continente africano, la propia información contenida en el reporte mundial mostró de origen variaciones importantes entre categorías. Para Europa se espera que el porcentaje de prevalencia este comprendido entre 5,18% y 6,03% con población de entre 28.17 a 32.57 (cientos de miles de personas), en Oceanía, que en el anexo del informe mundial de prevalencia incluyó renglones para cuatro regiones, pero únicamente se dispuso información de dos, se esperaría que la prevalencia se sitúe entre 8,57% y 14,59% con población total entre 2.21 y 3.77 (cientos de miles de personas).

Las gráficas incluidas en este trabajo representan los últimos registros del informe a 2018 y al mismo tiempo los modelos con las rutas posibles en dos escenarios, más conservador con la parábola horizontal y más volátil con la vertical, sin embargo, ambos casos pueden ser utilizados con un modelo animado, el cual de estar siendo actualizado periódicamente con la información del consumo establecería las nuevas rutas de prevalencia y población al ritmo que se desee para cada análisis, ya sea gubernamental o no gubernamental.

## Referencias

- Amlung, M., Reed, D. D., Morris, V., Aston, E. R., Metrik, J., and MacKillop, J. (2019). Price elasticity of illegal versus legal cannabis: a behavioral economic substitutability analysis. *Addiction*, 114(1), 112-118. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/add.14437>
- Ammerman, S., Ryan, S., and Adelman, W. P. (2015). The impact of marijuana policies on youth: clinical, research, and legal update. *Pediatrics*, 135(3), 769-785. Recuperado de [https://weedmyths.ca/wp-content/uploads/2016/11/Ammerman\\_2015\\_tech-report-cb-and-youth.pdf](https://weedmyths.ca/wp-content/uploads/2016/11/Ammerman_2015_tech-report-cb-and-youth.pdf)
- Becker, G., Murphy, K., and Grossman, M. (2006). The Market for Illegal Goods: the Case of Drugs. *Journal of Political Economy*, 114, 38-60. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-59962006000200002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-59962006000200002&script=sci_arttext&tlng=en)
- Blatz, M., and Friesen, A. (2018). WHAT Canadian communities can learn from Denver, Colorado's cannabis controls. *Placemaking & Prosperity. Case in point 2018 Pot*, , 1-7. Recuperado de [http://umanitoba.ca/faculties/architecture/media/CP\\_cip2018\\_Blatz.pdf](http://umanitoba.ca/faculties/architecture/media/CP_cip2018_Blatz.pdf)
- Bone, M., Potter, G., and Klein, A. (2018). Introduction: cultivation, medication, activism and cannabis policy. *Drugs and Alcohol Today*, 18(2), 73-79. Recuperado de [https://lra.le.ac.uk/bitstream/2381/42583/2/PDF\\_Proof.PDF%20introduction.PDF](https://lra.le.ac.uk/bitstream/2381/42583/2/PDF_Proof.PDF%20introduction.PDF)
- Brilhante, M. F., Gomes, M. I., and Pestana, D. (2012). Extensions of Verhulst Model in population dynamics and extremes. *Chaotic Modelling Simulation*, 2(4), 575-591. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Maria\\_Gomes17/publication/286900832\\_Extensions\\_of\\_Verhulst\\_Model\\_in\\_Population\\_Dynamics\\_and\\_Extremes/links/566ef8cd08ae52dd6c1270d9.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maria_Gomes17/publication/286900832_Extensions_of_Verhulst_Model_in_Population_Dynamics_and_Extremes/links/566ef8cd08ae52dd6c1270d9.pdf)

- Burko, L. and Price, R. (2005). Ballistic trajectory: Parabola, ellipse, or what? *American Journal of Physics*, 73(6), 516-520. Recuperado de <https://arxiv.org/pdf/physics/0310049.pdf>
- Butsic, V., Carah, J. K., Baumann, M., Stephens, C., and Brenner, J. C. (2018). The emergence of cannabis agriculture frontiers as environmental threats. *Environmental Research Letters*, 13(12), 1-13. Recuperado de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aaeade/pdf>
- Cerdá, M., and Kilmer, B. (2017). Uruguay's middle-ground approach to cannabis legalization. *International Journal of Drug Policy*, 42, 118-120. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5505872/>
- Claessens, S. (1990). The debt laffer curve: Some estimates. *World Development*, 18 (12), 1671-1677. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Stijn\\_Claessens/publication/222167565\\_The\\_Debt\\_Laffer\\_Curve\\_some\\_estimates/links/5a001828458515d0706e7141/The-Debt-Laffer-Curve-some-estimates.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Stijn_Claessens/publication/222167565_The_Debt_Laffer_Curve_some_estimates/links/5a001828458515d0706e7141/The-Debt-Laffer-Curve-some-estimates.pdf)
- Decorte, T., Pardal, M., Queirolo, R., Boidi, M. F., Avilés, C. S., and Franquero, Ó. P. (2017). Regulating Cannabis Social Clubs: A comparative analysis of legal and self-regulatory practices in Spain, Belgium and Uruguay. *International Journal of Drug Policy*, 43, 44-56. Recuperado de <https://biblio.ugent.be/publication/8509050/file/8509051>
- Everett, Y. (2018). A Challenge to Socio-Ecological Resilience: Community Based Resource Management Organizations' Perceptions and Responses to Cannabis Cultivation in Northern California. *Journal of Social Relations*, 89-115. Recuperado de <https://digitalcommons.humboldt.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1079&context=hjsr>
- Goodman, S., Leos-Toro, C., and Hammond, D. (2018). Methods to assess cannabis consumption in population surveys: Results of cognitive interviewing. *Qualitative health research*, 1049732318820523. Recuperado de <http://davidhammond.ca/wp-content/uploads/2019/01/Goodman-et-al.-2019-Methods-to-Assess-Cannabis-Consumption-in-Population-Surveys.pdf>
- Kaplan, J. D., and Eschker, E. (2018). *Estimating the Costs and Benefits from Legalization and Regulation of Adult-Use and Medical Manufactured Cannabis Products in California*. EE: Agricultural & Applied Economics Association Annual Meeting. Recuperado de [https://ageconsearch.umn.edu/record/273984/files/Abstracts\\_18\\_05\\_23\\_19\\_23\\_24\\_51\\_\\_99\\_20\\_65\\_248\\_0.pdf](https://ageconsearch.umn.edu/record/273984/files/Abstracts_18_05_23_19_23_24_51__99_20_65_248_0.pdf)

- Kilmer, B. (2017). Recreational cannabis—minimizing the health risks from legalization. *New England Journal of Medicine*, 376(8), 705-707. Recuperado de <https://www.chla.org/sites/default/files/atoms/files/Kilmer%202017-Recreational%20cannabis%20NEJM.pdf>
- Kirsch, J. (2018). *Taxation and Welfare in the Cannabis Industry: Evidence from Colorado Edibles 2014-2016*. Boulder, Colorado: University of Colorado Boulder. Recuperado de [https://www.colorado.edu/economics/sites/default/files/attached-files/18-02\\_-\\_kirsch.pdf](https://www.colorado.edu/economics/sites/default/files/attached-files/18-02_-_kirsch.pdf)
- Laffer, A. B. (2004). The Laffer curve: Past, present, and future. *Backgrounders*, 1765, 1-16. Recuperado de <http://www.nmhd28gop.org/wp-content/uploads/2017/10/bg1765.pdf>
- Leung, J., Chiu, C. Y., Stjepanović, D., and Hall, W. (2018). Has the legalisation of medical and recreational cannabis use in the USA affected the prevalence of cannabis use and cannabis use disorders? *Current Addiction Reports*, 5(4), 403-417. Recuperado de <https://ndarc.med.unsw.edu.au/sites/default/files/Ms%20Vivian%20Chiu%20-%20poster.pdf>
- Los, C. A. (2000). *Visualization of chaos for finance majors*. Australia: School of Economics, University of Adelaide. Recuperado de <https://econwpa.ub.uni-muenchen.de/econ-wp/fin/papers/0409/0409035.pdf>
- Mahamad, S., and Hammond, D. (2019). Retail price and availability of illicit cannabis in Canada. *Addictive behaviors*, 90, 402-408. Recuperado de <http://davidhammond.ca/wp-content/uploads/2018/03/2018-Illicit-Cannabis-Prices-in-Canada-Addic-Beh-Mahamad-Hammond-2.pdf>
- Nakielski, J. (2014). Geometry of shoot apical dome and distribution of growth rates. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 389-402. Recuperado de <https://pbsociety.org.pl/journals/index.php/asbp/article/view/asbp.1982.036/2737>
- Neaigus, A., Gyarmathy, V., Miller, M., Frajzyngier, V., Friedman, S., and Des Jarlais, D. (2006). Transitions to injecting drug use among noninjecting heroin users: social network influence and individual susceptibility. *JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 41(4), 493-503. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/7129573\\_Transitions\\_to\\_injecting\\_drug\\_use\\_among\\_noninjecting\\_heroin\\_users\\_-\\_Social\\_network\\_influence\\_and\\_individual\\_susceptibility](https://www.researchgate.net/publication/7129573_Transitions_to_injecting_drug_use_among_noninjecting_heroin_users_-_Social_network_influence_and_individual_susceptibility)

- Newman, J., and Lay, T. (2018). Medical Cannabis Bike Tour funds glioblastoma clinical trial. *Health Europa Quarterly*, (5). Recuperado de <http://sro.sussex.ac.uk/id/eprint/75043/1/Medical%20Cannabis%20Bike%20Tour%20funds%20glioblastoma%20clinical%20trial.pdf>
- Rehm, J., and Fischer, B. (2015). Cannabis legalization with strict regulation, the overall superior policy option for public health. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 97(6), 541-544. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Jurgen\\_Rehm/publication/272186219\\_Cannabis\\_Legalization\\_With\\_Strict\\_Regulation\\_the\\_Overall\\_Superior\\_Policy\\_Option\\_for\\_Public\\_Health/links/5c2cb542a6fdccfc70780459/Cannabis-Legalization-With-Strict-Regulation-the-Overall](https://www.researchgate.net/profile/Jurgen_Rehm/publication/272186219_Cannabis_Legalization_With_Strict_Regulation_the_Overall_Superior_Policy_Option_for_Public_Health/links/5c2cb542a6fdccfc70780459/Cannabis-Legalization-With-Strict-Regulation-the-Overall)
- Rhodes, W., Johnston, P., Han, S., McMullen, Q., and Hozik, L. (2000). *Illicit drugs: Price elasticity of demand and supply*. USA: Abt Associates.
- Roldán, A. A., Gamella, J. F. y Toro, I. P. (2018). La legalización del cannabis: un experimento americano de consecuencias globales. *Revista Española de Drogodependencias*, 22-38. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/329838632\\_La\\_legalizacion\\_del\\_cannabis\\_un\\_experimento\\_americano\\_de\\_consecuencias\\_globales\\_The\\_legalization\\_of\\_cannabis\\_An\\_American\\_experiment\\_with\\_global\\_consequences](https://www.researchgate.net/publication/329838632_La_legalizacion_del_cannabis_un_experimento_americano_de_consecuencias_globales_The_legalization_of_cannabis_An_American_experiment_with_global_consequences)
- Secretaría de Salud. (2018). *Encuesta nacional de consumo de drogas, alcohol y tabaco 2016 - 2017*. México: Secretaría de Salud. Recuperado de [http://www.cij.gob.mx/Mariguana2016T/pdf/CONSUMO\\_DE\\_DROGAS%20ENCODAT%202016.pdf](http://www.cij.gob.mx/Mariguana2016T/pdf/CONSUMO_DE_DROGAS%20ENCODAT%202016.pdf)
- Spapens, T. (2012). The question of regulating illegal markets: The gambling and cannabis markets in the Netherlands. GSTF. *Journal of Law and Social Sciences*, 30-37. Recuperado de <http://search.proquest.com/openview/a37aa0186f2a0a779b3628ed8c59bb35/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=1036391>
- Tokatlian, J. G. y Briscoe, I. (2010). Drogas ilícitas y nuevo paradigma: hacia un debate posprohibicionista. En J. Tokatlian, *Drogas y Prohibición. Una vieja guerra un nuevo debate* (pp 387-407). Argentina: Zorzal.
- UNODC. (26 de 06 de 2018a). *Prices and purity of illicit drugs*. Recuperado de <https://www.unodc.org/wdr2018/en/maps-and-graphs.html>
- UNODC. (01 de 06 de 2018b). *Executive summary. World Drug Report*. Recuperado de <https://www.unodc.org/wdr2018/en/exsum.html>



- UNODC. (26 de 06 de 2018c). *Prevalence of drug use in the youth population: 15-16*. Recuperado de <https://www.unodc.org/wdr2018/en/maps-and-graphs.html>
- UNODC. (26 de 06 de 2018d). *Prevalence of drug use in the general population - regional and global estimates*. Recuperado de <https://www.unodc.org/wdr2018/en/maps-and-graphs.html>
- UNODC. (26 de 06 de 2018e). *1.1. Prevalence of drug use in the general population - regional and global estimates*. Recuperado de <https://www.unodc.org/wdr2018/en/maps-and-graphs.html>
- UNODC. (07 de 04 de 2019). *Statistics and Data*. Recuperado de <https://dataunodc.un.org/drugs>
- Wadsworth, E., and Hammond, D. (2019). International differences in patterns of cannabis use among youth: Prevalence, perceptions of harm, and driving under the influence in Canada, England & United States. *Addictive behaviors, 90*, 171-175. Recuperado de <http://davidhammond.ca/wp-content/uploads/2018/03/2018-Cannabis-3-Countries-Drug-Alc-Rev-Wadworth-et-al.pdf>
- Watson, T. M., and Erickson, P. G. (2019). Cannabis legalization in Canada: how might 'strict' regulation impact youth? *Drugs: Education, Prevention and Policy*. doi: <https://doi.org/10.1080/09687637.2018.1482258>
- Wolfram. (2019). *MathWorld*. Recuperado de <http://mathworld.wolfram.com/Parabola.html>