

Sarah D. Lynne-Landsman, Melvin D. Livingston, and Alexander C. Wagenaar. Effects of State Medical Marijuana Laws on Adolescent Marijuana Use. *American Journal of Public Health: August 2013, Vol. 103, No. 8, pp. 1500-1506, published by the American Public Health Association.*

The American Public Health Association is not responsible for the translation of this content.

La American Public Health Association no es responsable por la traducción de este contenido.

Efectos de las Leyes Estatales de Cannabis Medicinal sobre el Consumo de Cannabis en Adolescentes

| Sarah D. Lynne-Landsman, PhD, Melvin D. Livingston, BA, y Alexander C. Wagenaar, PhD

Objetivos. Se ha sugerido que las Leyes sobre Cannabis para Uso Médico (MML) pueden ser una causa del incremento del consumo de cannabis entre adolescentes en los Estados Unidos. Evaluamos los efectos de las MML sobre el consumo de cannabis en adolescentes desde 2003 hasta 2011.

Métodos. Utilizamos datos de la Encuesta sobre Conducta de Riesgo de Jóvenes, y un diseño de Diferencia-en-Diferencias (DID) para evaluar los efectos de la aprobación de MML en los estados con relación al consumo de cannabis por parte de adolescentes. Los estados analizados (Montana, Rhode Island, Michigan y Delaware) promulgaron MML en diferentes momentos a lo largo de un período de 8 años, garantizando así que sucesos contemporáneos no sean una variable de confusión del diseño.

Resultados. En 40 comparaciones planeadas de adolescentes expuestos y no expuestos a MML a través de los estados en el transcurso del tiempo, sólo se encontraron 2 efectos significativos, una consecuencia esperada sólo del azar. Un análisis adicional de los resultados estimados (no significativos) no reveló un patrón discernible que sugiera un efecto en la prevalencia o frecuencia auto-declaradas del consumo de cannabis.

Conclusiones. Nuestros resultados sugieren que, en los estados analizados en el presente estudio, las MML no han afectado de una manera medible el consumo de cannabis por parte de adolescentes durante los primeros años de su promulgación. Resultados a más largo plazo, luego que las MML se hayan implementado más cabalmente, podrían ser diferentes. (*Am J Public Health*. Publicado en Internet anticipadamente a la edición impresa del 13 de junio de 2013: e1–e7. doi:10.2105/AJPH.2012.301117)

Los primeros registros de la presencia del cannabis en los Estados Unidos datan de 1611, y la sustancia se mantuvo mayormente no regulada hasta inicios del siglo XX (para consultar un análisis histórico de la legislación sobre cannabis en los Estados Unidos, ver el trabajo de Pacula *et al.*¹). Antes del siglo XX, el cannabis era normalmente prescrito por los médicos para una variedad de dolencias. El incremento del consumo no medicinal del cannabis a inicios del siglo XX, sumado a la reforma social respecto al consumo recreativo de muchas sustancias (incluyendo el alcohol), resultaron en la primera legislación orientada a regular el cannabis en los Estados Unidos. Desde entonces, el estatus legal del cannabis ha evolucionado; la droga ha ido siendo cada vez más regulada a lo largo de la década de 1970, momento en el cual el cannabis fue categorizado como una droga correspondiente a la Lista I (ilegal bajo la ley federal, sin uso médico actualmente aceptado) según la Ley Federal de Sustancias Controladas.²

Luego que el gobierno federal clasificase el cannabis como una droga correspondiente a la Lista I, los estados empezaron a aprobar sus propias legislaciones que abordaban el uso médico del cannabis.¹ La mayor parte de las leyes estatales se orientaban específicamente a programas de investigación, o no incluían dispositivos para proteger a médicos y pacientes de sanciones y, como tales, no promovían realmente el uso médico del cannabis. En 1996, California promulgó la primera ley sobre cannabis medicinal (MML) que incluía amplias protecciones para pacientes y médicos, y desde entonces 17 estados y el Distrito de Columbia han aprobado leyes de este tipo.

Las MML típicamente contienen dispositivos legales que cubren 4 dimensiones de regulación del cannabis para uso médico (Cuadro 1). La primera consiste en el establecimiento de un registro estatal o tarjetas de identificación para pacientes con prescripciones de cannabis. La segunda dimensión se refiere a la regulación estatal de la práctica médica (por ejemplo, regulación de la relación médico-paciente, limitaciones referidas a

enfermedades o dolencias, y prohibición de acciones disciplinarias o negación de privilegios de un médico tratante). En tercer lugar, los estados pueden ser organizados de acuerdo a su regulación sobre el acceso al cannabis, incluyendo limitaciones a la posesión y cultivo, así como a la regulación de venta al por menor en dispensarios. Finalmente, las MML de los estados se distinguen en base a la defensa afirmativa y protecciones legales que otorgan al paciente que recibe cannabis medicinal, incluyendo el resguardo ante procesamiento judicial.

Concurrentemente al incremento gradual de las MML estatales desde 1996, las tendencias a nivel nacional indican disminuciones en el consumo de cannabis no medicinal entre adolescentes desde 1996 hasta 2008, seguidos por incrementos desde 2008 hasta 2010.³ Algunas voces han sugerido que la promulgación de las MML por parte de los estados puede estar contribuyendo a recientes incrementos del consumo no-médico del cannabis entre adolescentes, incitando un debate a nivel nacional sobre el estatus legal del cannabis. Más aún, advirtiendo el desfase entre la promulgación de la MML en California en 1996 y los recientes incrementos en el consumo de cannabis entre adolescentes a partir de 2008, puede haber un efecto retardado de las MML sobre el consumo de cannabis en adolescentes.

Teóricamente, las MML podrían tener el efecto de abaratar el cannabis y hacerlo más accesible a los adolescentes. Las leyes podrían reducir las percepciones de nocividad o toxicidad del cannabis, e incrementar la aceptación social del consumo de cannabis. Sobre la base de estos supuestos, podría esperarse que las MML incrementen el consumo de cannabis no-médico entre adolescentes. En contraposición, el hecho de que la ley de etiquete el cannabis como una medicación para pacientes severamente enfermos podría reducir la percepción del cannabis como una droga recreacional, resultando de esta manera en una reducción del consumo de cannabis no médico entre adolescentes. Más aún, las MML podrían no incrementar la facilidad de acceso al cannabis para los adolescentes si, como resultado de una mínima aplicación de las prohibiciones sobre el cannabis, la droga ya se encuentra operativamente descriminalizada.

Los primeros estudios realizados sobre el impacto potencial de la promulgación de la MML sobre el consumo de cannabis no reveló efecto alguno.^{4,5} Un informe elaborado por la Fundación del Proyecto de Políticas sobre el Cannabis evaluó el consumo de cannabis mediante múltiples estudios a nivel estatal y nacional en 12 estados que habían promulgado MML posteriormente a 1996, y no mostró cambios o disminuciones estadísticamente significativas en el consumo de cannabis tras la promulgación de dichas políticas.⁶

CUADRO 1—Leyes sobre Cannabis para Uso Médico Promulgadas en los Estados Unidos, desde noviembre de 1996 hasta mayo de 2011

Estado	Legislación	Fecha de Vigencia	Tipo de Dispositivo				
			Registro/ Tarjetas de Identificación	Regulación de Práctica de Medicina	Límites a la Posesión y Cultivo	Dispensario/ Venta al Menudeo	Defensas Afirmativas/ Protecciones Legales
California	Ley de Uso Compasivo de California de 1996, Código de Salud y Seguridad de California, §11362.5 (1996), Código de Salud y Seguridad de California, §§11362.7–11362.83	6 de noviembre de 1996 (enmendada a el 1 de enero de 2004)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Washington	Código de Ingresos §§69.51A– 69.51A.901 (2007)	3 de noviembre de 1998 (enmendada o el 2 de	No	Sí	Sí	No	Sí

Estado	Legislación	Fecha de Vigencia	Registro/ Tarjetas de Identificación	Regulación de Práctica de Medicina	Límites a la Posesión y Cultivo	Dispensario/ Venta al Menudeo	Defensas Afirmativas/ Protecciones Legales
Oregon	Ingresos del Estado de Oregon §475.300 (2007)	noviembre de 2008, y 10 de junio de 2010) 3 de diciembre de 1998 (enmendado en 1999)	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Alaska	Estado de Alaska §§17.37.10–17.37.80 (2007)	4 de marzo de 1999	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Maine	Título 22 de Ingresos del Estado de Maine, Salud y Bienestar, Capítulo 558-C, Ley para Consumo de Cannabis para Uso Medicinal en Maine	22 de diciembre 1999	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Hawaii	Ingresos del Estado de Hawaii §§329-121–329-128 (2008)	28 de diciembre de 2000	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Colorado	Artículo XVIII de la Constitución de Colorado, §14 (2001), Ingresos del Estado de Colorado §18-18-406.3 (2001), C Ingresos del Estado de Colorado §25-1.5-106 (2003), Ingresos del Estado de Colorado §12-43.3 (2010)	1 de junio de 2001	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Nevada	Consumo Medicinal de Cannabis, capítulo 453A, Ingresos del Estado de Nevada §§453A.010–810 (2011)	1 de octubre de 2001	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Maryland	Código del Estado de Maryland, Código Penal §5-601(c)3(II) (2003)	1 de enero de 2003	No	No	No	No	Sí
Vermont	Código del Estado de Vermont. Título 18, §§4471–4474d (2003)	1 de julio de 2004	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Montana	Ley de Consumo Medicinal de Cannabis en Montana, Código Anotado de Montana	2 de noviembre de 2004	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Estado	Legislación	Fecha de Vigencia	Registro/ Tarjetas de Identificación	Regulación de Práctica de Medicina	Límites a la Posesión y Cultivo	Dispensario/ Venta al Menudeo	Defensas Afirmativas/ Protecciones Legales
Rhode Island	§§50-46-101–210 (2010) Ley Edward O. Hawkins y Thomas C. Slater sobre Consumo Medicinal de Cannabis, Leyes Generales Anotadas de Rhode Island §§21-28.6-1–21-28.6- 12 (2006)	3 de enero de 2006	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Nuevo México	Código Anotado del Estado de Nuevo México §30-31C-1 (2007)	1 de julio 2007	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Michigan	Ley de Compensación de Michigan §§333.26421– 333.26430 (2008)	4 de diciembre de 2008	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Distrito de Columbia	Código Oficial del Distrito de Columbia, Título 7, Atención de Salud Humana y Seguridad, Subtítulo G-ii, Capítulo 16B, Consumo de Cannabis para Tratamiento Médico, Código del Distrito de Columbia §§7- 1671.02–7-1671.13 (2010)	1 de mayo de 2010	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Nueva Jersey	Código Anotado del Estado de Nueva Jersey §24:6l (2010)	1 de octubre de 2010	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Arizona	Ingresos del Estado de Arizona §§36- 2801–2819	2 de noviembre de 2010	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Delaware	Ley de Cannabis para Uso Médico de Delaware, SB 17 (aún no codificada)	13 de mayo de 2011	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

En un estudio reciente, Wall *et al.* emplearon datos de la Encuesta Nacional sobre Consumo de Drogas y Salud para comparar la prevalencia a nivel estatal del consumo de cannabis entre adolescentes desde 2002 a 2008, en estados con y sin una MML.⁷ Las tasas de consumo de cannabis fueron significativamente más altas en estados que promulgaron las MML, tanto antes como después de la aprobación de las políticas. Los resultados de Wall *et al.* resaltaban el hecho de que los estados que eventualmente aprobaron las MML podían diferir en aspectos fundamentales con aquellos estados que no aprobaron tal legislación. Más que una relación causal entre

las MML y el consumo de cannabis, esta diferencia cultural preexistente podría dar cuenta de tasas más elevadas de consumo de cannabis.

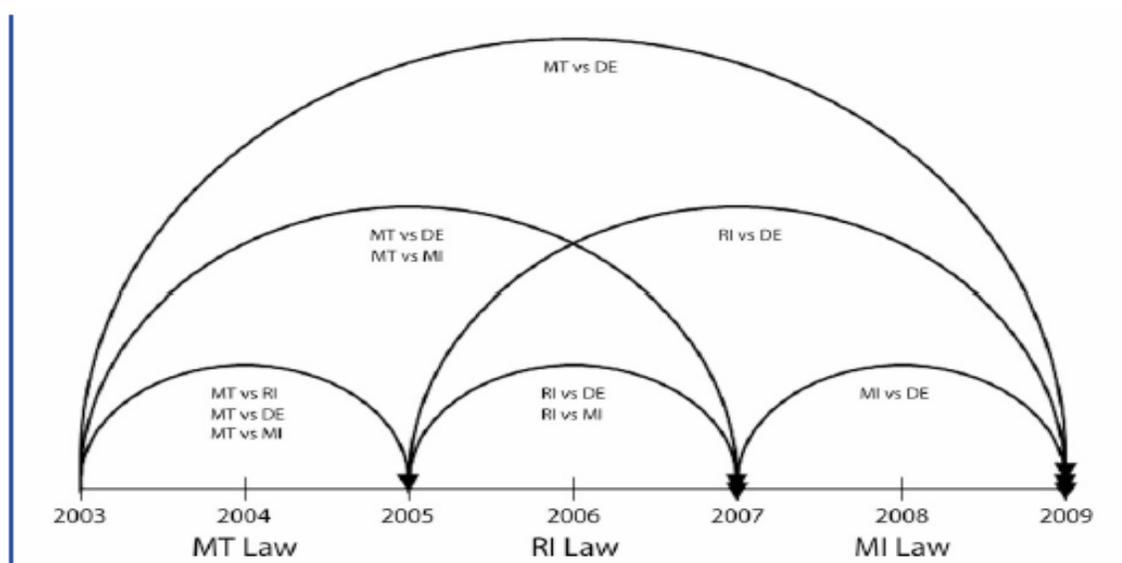
Para probar esta hipótesis, Harper *et al.*⁸ llevaron a cabo análisis adicionales de los mismos datos empleados por Wall *et al.*,⁷ utilizando un diseño de estudio de diferencia-en-diferencias, y agregando las tasas de consumo de cannabis por edad (12-17 años, 18-25 años, ≥ 26 años) en cada estado. Los resultados no mostraron evidencia de un incremento significativo en el consumo de cannabis inmediatamente después de la aprobación de las MML en cualquiera de los tres grupos etarios.

Pese a ser un tema de constante debate respecto a políticas, la literatura empírica sobre los efectos de las MML sigue siendo bastante limitada. Nosotros empleamos un conjunto de datos de encuestas distinto al empleado por Wall *et al.* y Harper *et al.*, y analizamos los datos a nivel de las personas individuales que respondieron a las encuestas, en lugar de utilizar las tasas acumuladas de prevalencia reportadas a nivel estatal, dando al estudio una potencia estadística adicional para detectar lo que podrían ser muy pequeños pero importantes efectos de las MML sobre el consumo no médico de cannabis por parte de adolescentes.

MÉTODOS

Desde 1996, un total de 17 estados y el Distrito de Columbia han promulgado MML (Cuadro 1). Para confirmar los efectos de las MML sobre el consumo de cannabis en adolescentes, tratamos la promulgación de estas leyes como una serie de experimentos naturales repetidos de una intervención única conceptualmente similar, a pesar de que los dispositivos legales específicos varían de estado en estado. Los estados que eventualmente promulgan las MML son estados particularmente apropiados para la comparación dado que investigaciones anteriores han demostrado que estos estados son más similares entre sí en cuanto a tasas de consumo de cannabis y percepciones de riesgo por parte de adolescentes, incluso antes de la promulgación de las MML, de lo que lo son con estados que no han emprendido acciones al respecto.⁷

Una comparación de los estados en el Cuadro 1 con estados para los cuales se dispone de mediciones relevantes de la Encuesta de Conductas Juveniles de Riesgo⁹ (YRBS), resultó en la selección de 4 estados para el estudio focal: Montana, Rhode Island, Michigan y Delaware. En diferentes momentos, Rhode Island, Michigan y Delaware sirvieron como estados de comparación no procesada. El diseño de “conmutación de repeticiones” resultante queda ilustrado en la Figura 1.



Nota. DE = Delaware; MI = Michigan; MT = Montana; RI = Rhode Island.

Figura 1—Comparaciones planeadas para análisis de diferencia-en-diferencias de los estados con leyes sobre cannabis para uso medicinal: Estados Unidos, 2003–2009.

Datos

Los datos fueron obtenidos de la YRBS. Los datos correspondientes a las preguntas sobre consumo de cannabis estaban disponibles tanto para los estados focalizados como para sus estados relevantes comparables desde 2003 hasta 2009. Las encuestas fueron aplicadas cada dos años con nuevas muestras de probabilidad seleccionadas para cada ola, proporcionando así datos transversales repetidos.

En contraposición a investigaciones anteriores que analizaban tasas de prevalencia acumuladas^{7,8}, nosotros obtuvimos datos a nivel individual de la YRBS por estado y por año (n = 1,814-4,030). El análisis de las observaciones a nivel individual en lugar de las tasas a nivel del estado, nos permitieron incluir covariables a nivel individual, incrementando la potencia estadística del estudio.

Variables

Características demográficas. Todos los análisis configurados fueron controlados por edad, etnia y género, porque es sabido que el consumo de cannabis varía de acuerdo a estas características demográficas.¹⁰ La edad fue incluida como una variable continua (rango: 12-18 años). La etnicidad fue codificada como caucásica, negra, hispánica y otra.

Consecuencias: consumo de cannabis en adolescentes. Evaluamos el consumo de cannabis de adolescentes a lo largo de su vida y el consumo en el último mes, mediante 2 preguntas de la YRBS.⁹ La distribución de respuestas para ambas preguntas fue altamente sesgada. En consecuencia, dividimos en dos las opciones de respuesta para ambas preguntas para reflejar una respuesta “sí o no” respecto al consumo de cannabis a lo largo de la vida o en el último mes. En un análisis de sub-grupo limitado a consumidores de cannabis auto-reportados a lo largo de la vida, utilizamos variables “sí o no” para consumo diario y semanal, creadas a partir de datos de la YRBS sobre frecuencia de consumo de cannabis durante los 30 días anteriores, para analizar la frecuencia de consumo de cannabis.

Factor de predicción: legislación de cannabis para uso médico. Todos los estados incluidos en el estudio habían promulgado una MML: Montana en 2004, Rhode Island en 2006, Michigan en 2008 y Delaware en 2011. Tanto Rhode Island como Michigan y Delaware sirvieron como estados de comparación en distintos momentos en un diseño cuasi-experimental de conmutación de repeticiones. Para facilitar nuestros análisis de diferencia-en-diferencias, creamos 2 variables de indicador MML: un indicador de tiempo a nivel individual (codificado como 1 para participantes encuestados después de la promulgación de la MML, y 0 para participantes encuestados antes de la promulgación), y una variable indicador a nivel de estado que distingue los estados experimentales versus los de comparación (codificada 1 para estados que habían aprobado las MML y 0 para los estados de comparación).

Análisis

Estimamos modelos de regresión de la siguiente forma:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 S_i + \beta_2 T_i + \beta_3 S_i T_i + \beta_4 X_i$$

donde Y_i representa la consecuencia para el participante i . S_i es un indicador a nivel de estado (estado con MML versus estado de comparación) que captura diferencias a nivel de estado anteriores a la promulgación de una MML. T_i , el indicador a nivel individual (encuesta respondida antes de la aprobación de la MML versus después de la MML), captura la tendencia secular que hubiera ocurrido en ausencia de la promulgación de la MML. El término de interacción, $S_i T_i$, es interpretado como la diferencia entre el estado con MML y el estado de comparación en el cambio promedio en cuanto a consumo de cannabis por parte de adolescentes, desde el período anterior a la promulgación de políticas hasta el período post-aprobación de políticas. El método de diferencia-en-diferencias asume que los 2 estados hubieran tenido idénticas tendencias en cuanto a consumo de cannabis en adolescentes si la MML no hubiera sido promulgada (es decir, que el término de la interacción es 0). X_i representa un vector de variables de control para el participante i . Dadas las limitaciones de datos transversales repetidos (a saber, no disponibilidad de datos de cohorte), el enfoque de diferencia-en-diferencias es el método más convincente del cual se dispone para identificar los efectos causales de las MML.¹¹

Empleamos el modelo de probabilidad lineal para todos los análisis porque las variables de consecuencias eran dicotómicas. Este modelo fue empleado en lugar de un modelo de regresión no lineal debido a la dificultad para interpretar términos de interacción en modelos no lineales de diferencia-en-diferencias; cuando se emplea un modelo no lineal, la interacción modelada pierde su interpretación de diferencia-en-diferencias, y ya no constituye un indicador confiable de la magnitud o dirección del efecto de las políticas.¹² Para reflejar el complejo diseño de la encuesta YRBS, empleamos la función PROC SURVEYREG de la versión 9.2 de SAS (Instituto SAS, Cary, Carolina del Norte) para operar todos nuestros modelos.

Incluso después de considerar la no-independencia causada por el complejo diseño de la encuesta YRBS, podría haber un efecto cohorte tal que los participantes encuestados durante el mismo año podrían responder de manera más similar entre sí de lo que lo harían participantes encuestados durante otros años (Figura 1). Para representar esta correlación, consideramos el año de la encuesta como una estratificación adicional del diseño. Una limitación de los modelos de probabilidad lineal es que conducen a estimados heteroscedásticos de errores estándar, que potencialmente resultan en inferencias estadísticas incorrectas. Por ende, se emplearon errores estándar del tipo *Jack-knife* heteroscedásticamente consistentes para calcular todos los valores estadísticos de *t* y *P*. Otra limitación de los modelos de probabilidad lineal reside en su potencial para predecir las probabilidades individuales fuera del rango de 0-1. En este estudio, 7 de los modelos configurados de covariables se identificaron como predictores de valores fuera del rango 0-1. Nuestros modelos configurados que predicen valores fuera del rango 0-1 no deben ser interpretados directamente, pero los modelos no configurados correspondientes pueden ser interpretados libremente.

RESULTADOS

Los resultados de los efectos de las MML sobre la prevalencia y la frecuencia del consumo en adolescentes se reportan separadamente. Los efectos sobre la prevalencia fueron evaluados para la muestra total, mientras que los efectos sobre la frecuencia fueron evaluados para una muestra restringida de adolescentes que declararon haber consumido alguna vez cannabis.

Muestra Completa

Ninguno de los modelos no configurados para las características demográficas reveló un efecto MML estadísticamente significativo sobre la prevalencia del consumo a lo largo de la vida o dentro de un período de 30 días (Cuadro 2). Este resultado queda visualmente confirmado por el gráfico de consumo de cannabis por año y por estado en que se realizó la encuesta, que se muestra en la Figura 2. Es evidente la similitud de las tendencias del consumo de cannabis en adolescentes a través del tiempo y de los estados. Después de controlar los factores demográficos, Montana mostró un descenso estadísticamente menor que Delaware respecto a la probabilidad de consumo de cannabis a lo largo de la vida entre 2003 y 2009 ($B = 0.071$, $t_{250} = 2.21$, $P = .03$). Ninguna otra comparación configurada produjo una diferencia estadísticamente significativa ($P < .05$).

CUADRO 2—Resultados de Modelos de Diferencia-en-Diferencias de Prevalencia y Frecuencia de Consumo de Cannabis: Encuesta de Conductas de Riesgo de los Jóvenes, Estados Unidos, 2003–2009

Período y Estados de Comparación ^a	Datos de Prevalencia para la Muestra Completa				Datos de Frecuencia para la Sub-Muestra			
	Consumo de Toda la Vida		Consumo Mensual		Consumo Semanal		Consumo Diario	
	b (SE)	B (SE)	b (SE)	B (SE)	b (SE)	B (SE)	b (SE)	B (SE)
2003–2005								
Montana–Delaware (n = 11 623, n = 5213)	0.044 (0.035)	0.045 (0.029)	0.037 (0.026)	0.036 (0.023)	0.031 (0.038)	0.031 (0.037)	–0.004 (0.029)	–0.001b (0.028)
Montana–Michigan (n = 12 563, n = 5399)	0.045 (0.044)	0.038 (0.040)	0.045 (0.030)	0.041 (0.028)	0.073 (0.042)	0.069 (0.039)	0.035 (0.036)	0.035b (0.033)
Montana–Rhode Island (n = 10 034, n = 4319)	–0.007	–0.011b	0.019	0.014	0.033	0.029	0.007	0.005

Período y Estados de Comparación ^a	Datos de Prevalencia para la Muestra Completa				Datos de Frecuencia para la Sub-Muestra			
	Consumo de Toda la Vida		Consumo Mensual		Consumo Semanal		Consumo Diario	
	b (SE)	B (SE)	b (SE)	B (SE)	b (SE)	B (SE)	b (SE)	B (SE)
	(0.039)	(0.033)	(0.027)	(0.022)	(0.038)	(0.037)	(0.031)	(0.030)
2003–2007								
Montana–Delaware (n = 12 486, n = 5478)	0.001 (0.033)	0.019 (0.028)	0.002 (0.025)	0.014 (0.024)	0.022 (0.033)	0.029 (0.032)	0.009 (0.027)	0.023b (0.027)
Montana–Michigan (n = 13 795, n = 5849)	0.038 (0.041)	0.032 (0.039)	0.040 (0.030)	0.040 (0.029)	0.061 (0.040)	0.065 (0.039)	0.034 (0.035)	0.037 (0.033)
2003–2009								
Montana–Delaware (n = 10 088, n = 4566)	0.043 (0.039)	0.071* (0.032)	0.015 (0.029)	0.030 (0.026) –	–0.028 (0.037)	–0.023 (0.036)	–0.062* (0.029)	–0.044b (0.027)
2005–2007								
Rhode Island–Delaware (n = 9916, n = 4323)	–0.039 (0.033)	–0.037b (0.029)	–0.040 (0.026)	–0.038 (0.023)	–0.042 (0.040)	–0.050 (0.041)	0.014 (0.032)	0.018 (0.032)
Rhode Island–Michigan (n = 11 357, n = 4676)	–0.003 (0.040)	0.000 (0.039)	–0.009 (0.027)	–0.006 (0.027)	–0.044 (0.043)	–0.048 (0.043)	–0.001 (0.033)	–0.001 (0.033)
2005–2009								
Rhode Island–Delaware (n = 10 699, n = 4323)	–0.033 (0.033)	–0.017b (0.024)	–0.017 (0.025)	–0.006 (0.020)	–0.028 (0.033)	–0.032 (0.033)	–0.031 (0.029)	–0.024 (0.028)
2007–2009								
Michigan–Delaware (n = 11 977, n = 5107)	0.022 (0.032)	0.025 (0.028)	0.019 (0.023)	0.023 (0.021)	0.004 (0.034)	0.009 (0.034)	–0.017 (0.024)	–0.011 (0.024)

^a En paréntesis, el tamaño de la primera muestra enumerado es el tamaño de la muestra completa, y el segundo es el tamaño de la sub-muestra.

^b Predicción del Modelo fuera del rango 0–1.

* $P < .05$.

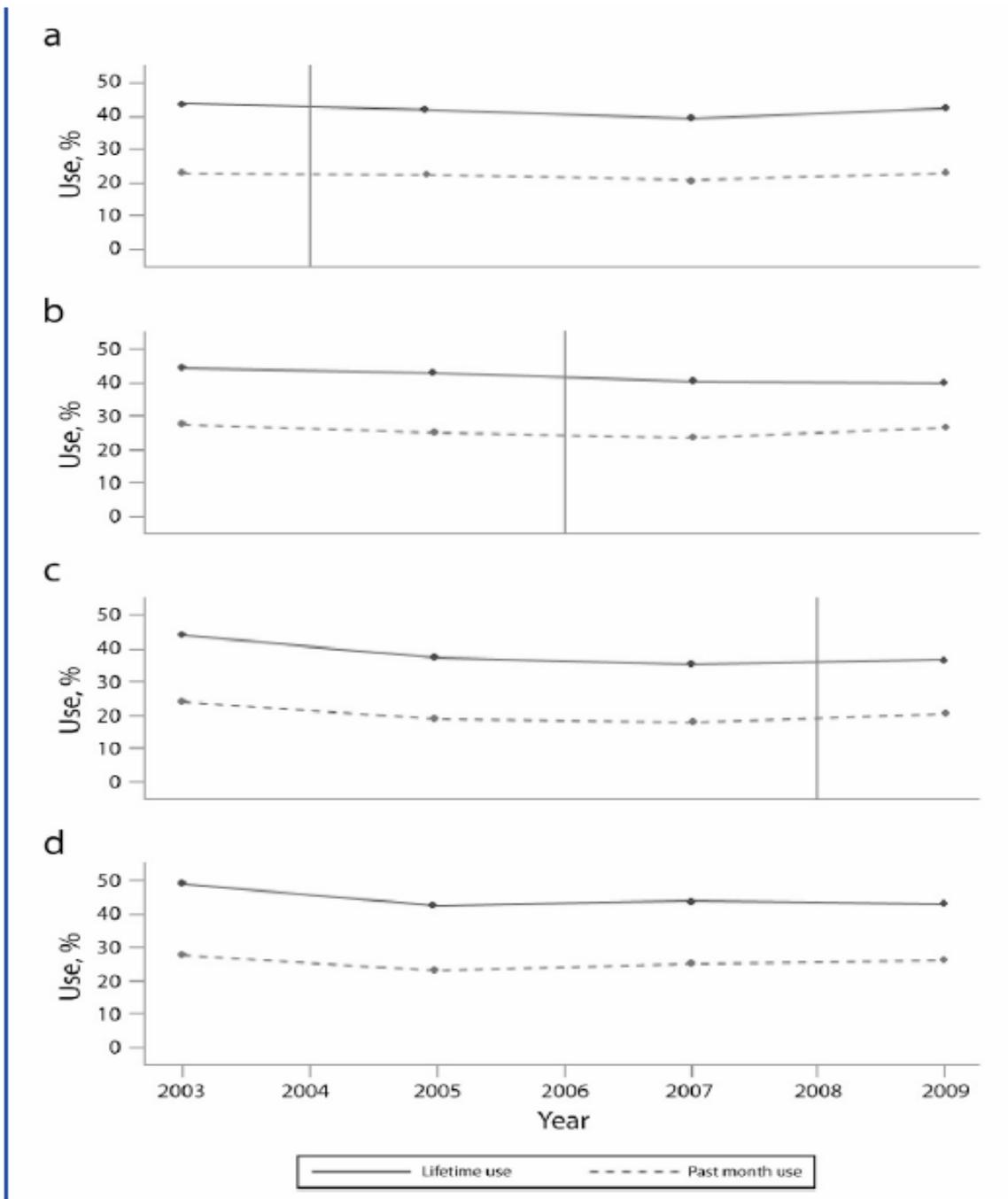
Por ende, de los 20 modelos que coinciden con nuestras 20 comparaciones planeadas en el diseño del estudio, solamente una produjo un resultado estadísticamente significativo, un hallazgo que sería esperable del azar. Aunque algunos de los modelos covariados configurados indicaron las probabilidades predichas fuera del rango 0-1, los resultados de los modelos libres de covariados correspondientes produjeron resultados similares, sin evidencia de efectos MML significativos. Un análisis de los estimados (no significativos) no reveló patrón discernible alguno que sugiera un efecto sobre el consumo auto-declarado de cannabis a lo largo de la vida o el consumo auto-declarado en los últimos 30 días.

Una Muestra Restringida de Consumidores de Cannabis

En los 20 análisis de comparación realizados, únicamente un modelo no configurado produjo una diferencia estadísticamente significativa con respecto a los cambios en la frecuencia de consumo de cannabis entre consumidores auto-declarados (Cuadro 2). En el modelo no configurado, Montana mostró un descenso estadísticamente significativo en el consumo diario de cannabis entre 2003 y 2009, en comparación con el incremento observado en Delaware durante el mismo período ($b = -0.063$, $t_{249} = -2.13$, $P = .03$). Nuevamente, un único resultado significativo en un conjunto de 20 comparaciones puede ser atribuido solamente al azar.

Una vez más, aunque los modelos de configuración de covariados mostraron probabilidades predichas fuera del rango 0-1, los resultados de los modelos correspondientes libres de covariados produjeron resultados similares, con una única evidencia de un efecto MML significativo. Finalmente, el análisis de los estimados (no

significativos) no reveló patrón discernible alguno que sugiera un efecto sobre la frecuencia de consumo de cannabis entre los consumidores auto-declarados.



Nota: Las líneas sólidas verticales indican años en los cuales fueron promulgadas las leyes sobre cannabis para uso medicinal.

Figura 2—Prevalencia del consumo de cannabis en (a) Montana, (b) Rhode Island, (c) Michigan, y (d) Delaware: Encuesta sobre Conducta de Riesgo de los Jóvenes, 2003–2009.

DISCUSIÓN

No encontramos evidencias de efectos de mediano plazo de la promulgación de las MML por parte de los estados sobre la prevalencia o la frecuencia de consumo no médico de cannabis por parte de adolescentes en los estados evaluados, con dos excepciones menores. Desde 2003 hasta 2009, la prevalencia de consumo a lo largo de la vida y la frecuencia de consumo diario de cannabis en adolescentes disminuyeron significativamente en Montana, en

comparación con una disminución más modesta en la prevalencia a lo largo de la vida y un incremento en la frecuencia diaria observados en Delaware ($P_s = .03$). Estos 2 hallazgos estadísticamente significativos no parecen representar efectos reales. Nuestro diseño de estudio de diferencia-en-diferencias involucró 40 comparaciones planificadas (diferencias antes-después en tratamiento versus estados de comparación), y naturalmente 2 resultados significativos (a nivel de $P < .05$) de 40 posibles, es algo que puede esperarse como producto solamente del azar.

Más aún, el patrón no es consistente con un efecto de las MML. Se encontró un efecto significativo para el consumo a lo largo de la vida pero no para el consumo durante el mes anterior. El consumo auto-declarado a lo largo de la vida requiere un período de notificación mucho más largo que el consumo durante el mes precedente, y se caracteriza por una medición de error más alta.¹³ Igualmente, se esperaría que la medición de consumo de 30 días sea más sensible que la de toda la vida para los efectos de un cambio por las MML, debido a que la mayor parte del período cubierto por las declaraciones de los encuestados sobre consumo de toda la vida tuvieron lugar antes de la promulgación de una MML.

Finalmente, el incremento significativo de consumo diario de cannabis fue observado para el estado de comparación de Delaware, el cual no había promulgado una MML durante los años que fueron evaluados, mientras que la frecuencia de consumo diario de cannabis en Montana decreció. Ello es lo opuesto a lo que cabría esperar si las MML tuvieran el efecto perjudicial de incrementar la frecuencia de consumo no médico de cannabis.

A la inversa, los efectos significativos observados se encontraron entre los 2 estados que diferían más en cuanto al momento en que se promulgaron las MML, maximizando la duración del período de seguimiento. De allí que sea razonable sospechar que la promulgación de una MML pueda influenciar la prevalencia y frecuencia de consumo no médico de cannabis entre adolescentes una década después, pese a que no existen evidencias de efectos más próximos. Determinar si las MML tienen efectos de más largo plazo sobre el consumo de cannabis en adolescentes, que difieran de los resultados observados a la fecha, requerirá de estudios futuros con seguimientos de más larga duración.

Según un análisis de rigor de nuestros modelos enfocado en el conjunto de datos de la YRBS, un efecto de las MML sobre el consumo de cannabis por parte de adolescentes, para ser estadísticamente detectable debería estar en el rango de 2.5 a 5 puntos porcentuales. A modo de comparación, la Encuesta Monitoreando el Futuro a nivel nacional revelaba que las declaraciones de consumo anual de cannabis por parte de adolescentes se incrementaron de 21% en 2007 a 25% en 2011,³ un cambio que corresponde al rango de efectos estadísticamente detectables en nuestro estudio.

Limitaciones

Nuestro estudio no carece de limitaciones. Por ejemplo, empleamos datos auto-declarados provenientes de conjuntos de datos representativos a nivel nacional; las investigaciones futuras se beneficiarían de múltiples fuentes alternativas sobre consumo de cannabis (por ejemplo, arrestos y visitas a salas de emergencia relacionados con drogas, informes de padres) para brindar perspectivas adicionales sobre las tendencias cambiantes en cuanto a consumo de cannabis.^{14,15} Asimismo, las investigaciones futuras se beneficiarían de datos más precisos de los efectos de las MML sobre los mecanismos esperados o mediadores entre estas leyes y el consumo no médico de cannabis por parte de adolescentes, como de los mercados de cannabis (por ejemplo, disponibilidad y costo del cannabis), normas y percepciones sobre el consumo de cannabis y su nocividad, y la frecuencia e intensidad del consumo de cannabis.

Los detalles de las MML y la implementación de componentes específicos de estas leyes varían considerablemente de estado en estado, y es probable que tales variaciones se incrementen en la medida en que más estados experimenten con enfoques alternativos. Por ejemplo, de los estados evaluados en este estudio, Michigan fue el único que no estableció un sistema de dispensario. Los dispensarios de cannabis para uso médico pueden hacer el acceso al cannabis más fácil tanto para consumo médico como no médico.

La MML de Colorado entró en vigencia en 2001, pero las restricciones sobre el cultivo y distribución se flexibilizaron en fecha muy posterior, en 2009, resultando en más dispensarios para venta al por menor. Un

estudio reciente en Colorado mostraba que el 74% de los pacientes adolescentes en un programa para tratamiento por abuso de sustancias reportaban haber consumido cannabis que había sido desviado de un uso médico.¹⁶ La situación en Colorado ilustra que las MML no son estáticas a través del tiempo, y que pueden hacerse cambios más o menos restrictivos a las leyes luego de la promulgación.

Se requieren estudios detallados sobre los procesos de la implementación dentro de estados individuales para determinar si los componentes específicos de las MML o modificaciones de éstas dentro de los estados están vinculados a una mayor desviación del cannabis hacia usos no médicos, o a cambios en las consecuencias sobre la salud mental y física. Adicionalmente, algunos estados ya cuentan con políticas de descriminalización, y otros podrían implementarlas, las cuales podrían interactuar con las MML cambiando las normas relacionadas al cannabis y la disponibilidad de esta sustancia. También se encuentra en un activo debate la legalización total como una opción política. Y algunos estados ya podrían tener una legalización *de facto*, o estar en camino a ella, si las prohibiciones existentes no se hacen cumplir. La falta de datos detallados sobre la implementación de diversos dispositivos legales aplicables al cannabis por parte de los estados, de los mercados y precios de cannabis a través de los estados y en el transcurso del tiempo, y de la accesibilidad física real del cannabis entre personas jóvenes, constituye una clara limitación de nuestro estudio y requiere más atención por parte de investigaciones futuras.

Conclusiones

Las investigaciones sobre los efectos de las políticas referidas al cannabis para uso médico, se encuentran en sus etapas iniciales. Se requieren estudios adicionales sobre la influencia de las MML sobre el consumo de cannabis entre adolescentes, dadas las asociaciones entre consumo de cannabis por adolescentes y consecuencias adversas como lesiones imprevistas, visitas a la sala de emergencias, involucramiento con el sistema judicial, y problemas de salud mental y académicos. Dados los riesgos de salud pública que supone un extendido consumo del cannabis, resulta alentador que, en los estados evaluados en este estudio, las MML no parezcan haber incrementado de manera significativa la prevalencia o frecuencia del consumo de cannabis en adolescentes durante los primeros años de su promulgación. Sin embargo, el estatus legal del cannabis sigue evolucionando, y una legislación más permisiva potencialmente podría acarrear considerables riesgos con consecuencias negativas en la salud pública. En tal sentido, los efectos de las políticas referidas al cannabis sobre la salud pública merecen una continua y especial atención por parte de científicos y profesionales de la salud.

Sobre los Autores

Sarah D. Lynne-Landsman, Melvin D. Livingston y Alexander C. Wagenaar trabajan con el Departamento de Resultados y Políticas en Salud, y con el Instituto para Políticas sobre Salud Infantil, Facultad de Medicina de la Universidad de Florida, en Gainesville.

La correspondencia debe enviarse a Sarah D. Lynne-Landsman, PhD, 1329 SW 16th St., Room 5289, PO Box 100177, Gainesville, FL 32610-0177 (correo electrónico: sarah.landsman@ufl.edu). Puede ordenarse reimpresiones a través del vínculo: <http://www.ajph.org>, marcando con el cursor en el vínculo de "Reimpresiones".

Este artículo fue aceptado el 14 de octubre de 2012.

Colaboradores

Todos los autores contribuyeron al diseño y conceptualización del estudio. S. D. Lynne-Landsman escribió la mayor parte del borrador original y guió la preparación general del artículo. M. D. Livingston realizó los análisis estadísticos, redactó las secciones sobre método y resultados, y editó la sección sobre discusión del estudio. A. C. Wagenaar originó el estudio, condujo la interpretación de hallazgos, proporcionó la guía de análisis, y co-redactó el artículo.

Reconocimientos

Esta investigación recibió apoyo en parte de la Universidad de Florida (beca UL1 RR029890 de los Institutos Nacionales de Salud Clínica y el Instituto de Ciencia Translacional) y del Programa de Investigación en Legislación para la Salud Pública de la Fundación Robert Wood Johnson, con sede en la Facultad de Derecho Beasley de la Universidad Temple.

Nota. Los autores son responsables exclusivos de este artículo, el cual no representa necesariamente los puntos de vista de sus auspiciadores.

Protección de Participantes Humanos

Este estudio involucró análisis secundario de información públicamente disponible y carente de identificación personal individualizada. Por ende, no se requirió para ello de la aprobación institucional de una junta.

Referencias

1. Pacula, R. L., J. F. Chriqui, D. A. Reichmann y Y. M. Terry-McElrath. *State medical marijuana laws: understanding the laws and their limitations* [Legislación estatal sobre cannabis medicinal: comprendiendo las leyes y sus limitaciones]. *J Public Health Policy*. 2002; 23 (4): pp. 413-439.
2. Departamento de Justicia de los EE.UU., Agencia Antidrogas. Título 21 del Código de los Estados Unidos (USC), Ley sobre Sustancias Controladas. Disponible en: <http://www.deadiversion.usdoj.gov/21cfr/21usc/index.html>. Información tomada el 11 de febrero de 2013.
3. Johnston, L. D., P. M. O'Malley, J. G. Bachman y J. E. Schulenberg. *Monitoring the Future National Results on Adolescent Drug Use: Overview of Key Findings, 2010* [Monitoreando los Resultados Nacionales Futuros sobre Consumo de Drogas por Adolescentes: Visión General de Hallazgos Clave, 2010]. Ann Arbor, MI: *Institute for Social Research*, Universidad de Michigan; 2011.
4. Gorman, D. M. y J. C. Huber Jr. *Do medical cannabis laws encourage cannabis use? [¿Estimulan el consumo de cannabis las leyes sobre esta droga?]*. *Int J Drug Policy*. 2007; 18 (3): pp. 160-167.
5. Khatapoush, S. y D. Hallfors. *"Sending the wrong message": did medical marijuana legalization in California change attitudes about and use of marijuana? ["Enviando el mensaje incorrecto": ¿cambió las actitudes sobre cannabis y su consumo la legalización del cannabis en California?]*. *J Drug Issues*. 2004; 34 (4): pp. 751-770.
6. K. O'Keefe, M. Earleywine y B. Mirken. *Marijuana Use by Young People: The Impact of State Medical Marijuana Laws* [Consumo de Cannabis por parte de los Jóvenes: El Impacto de las Leyes Estatales sobre Cannabis Medicinal]. Washington, DC: *Marijuana Policy Project Foundation*; 2008.
7. Wall, M. M., E. Poh, M. Cerdá, K. M. Keyes, S. Galea y D. S. Hasin. *Adolescent marijuana use from 2002 to 2008: higher in states with medical marijuana laws, cause still unclear* [Consumo de Cannabis por Adolescentes desde 2002 hasta 2008: más elevado en estados con legislación sobre cannabis medicinal, la causa aún no es evidente]. *Ann Epidemiol*. 2011; 21 (9): pp. 714-716.
8. Harper, S., E. C. Strumpf y J. S. Kaufman. *Do medical marijuana laws increase marijuana use? Replication study and extension* [¿Incrementan el consumo de cannabis las leyes sobre cannabis medicinal? Estudio de replicación y extensión]. *Ann Epidemiol*. 2012; 22 (3): pp. 207-212.
9. Sistema de Vigilancia de Riesgo en la Conducta de los Jóvenes. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. Disponible en: <http://www.cdc.gov/yrbs>. Información tomada el 11 de febrero de 2013.
10. Mayes, L. C. y N. E. Suchman. *Developmental pathways to substance abuse* [Vías para el desarrollo del abuso de sustancias]. En: Cicchetti, D. y D. J. Cohen, editores, *Developmental Psychopathology*, Volume 3: *Risk, Disorder, and Adaptation*. 2da edición. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc.; 2006: pp. 599-619.
11. Gangl, M. *Causal inference in sociological research* [Inferencia causal en investigación sociológica]. *Annu Rev Sociol*. 2010; 36: pp. 21-47.
12. Athey, S. y G. W. Imbens. *Identification and Inference in Nonlinear Difference-in-Differences Models* [Identificación e Inferencia en Modelos No Lineales de Diferencia-en-Diferencias (DID)]. Stanford, CA: *Stanford Institute for Economic Policy Research*; 2002.
13. Bachman, J. G. y P. M. O'Malley. *When four months equal a year: inconsistencies in student reports of drug use* [Cuando cuatro meses equivalen a un año: inconsistencias en reportes de estudiantes sobre consumo de drogas]. *Public Opin Q*. 1981; 45 (4): pp. 536-548.
14. Achenbach, T. M., S. H. McConaughy y C. T. Howell. *Child/adolescent behavioral and emotional problems: implications of cross-informant correlations for situational specificity* [Problemas conductuales y emocionales de niños/adolescentes: implicancias en correlaciones de informantes cruzados para especificidad situacional]. *Psychol Bull*. 1987; 101 (2): pp. 213-232.

15. Phares, V., B. E. Compas y D. C. Howell. *Perspectives on child behavior problems: comparisons of children's self-reports with parent and teacher reports* [Perspectivas sobre problemas conductuales infantiles: comparaciones de auto-reportes de niños con reportes de padres y maestros]. *Psychol Assess.* 1989; 1(1): pp. 68-71.
16. Salomonsen-Sautel, S., J. T. Sakai, C. Thurstone, R. Corley y C. Hopfer. *Medical marijuana use among adolescents in substance abuse treatment* [Consumo de cannabis medicinal entre adolescentes en tratamiento por abuso de sustancias]. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2012; 51 (7): pp. 694-702.