Expresión Económica

Julio - diciembre 2021 / número 47

CUCEA

El mejor lugar para el talento

EXPRESIÓN ECONÓMICA. Año 24, No. 47, Julio-Diciembre 2021, es una publicación semestral editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Departamento de Economía, por la División de Economía y Sociedad, del CUCEA. Av. Periférico Norte 799, Col. Núcleo Universitario Los Belenes, C.P. 45100, Zapopan, Jalisco, México, Tel:
33 3770 3300 Ext. 25213 y 25361, http://expresioneconomica.cucea.udg.mx, expresioneconomica@cucea.udg.mx, Editor responsable: Salvador Peniche Camps. Reserva de derechos al uso exclusivo del título No. 04- 2017-120818583500-102, E-ISSN: en trámite, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de éste número: Departamento de Economía, por la División de Economía y Sociedad, del CUCEA. Av. Periférico Norte 799, Col. Núcleo Universitario Los Belenes, C.P. 45100, Zapopan, Jalisco, México, Pedro Chávez Gómez. Fecha de la última modificación: 01 de julio de 2021.

La propiedad intelectual y responsabilidad de las opiniones expresadas es de sus autores, no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se permite la reproducción de las ideas siempre y cuando se cite la fuente.

Los derechos de publicación son de la Universidad de Guadalajara, por lo tanto, sin su previa autorización queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes.

Expresión Económica aparece listada o indexada en: Catálogo del sistema de información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (LATINDEX), CLASE Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades, DOAJ (Directory of Open Access Journals) y Econbiz (German National Library of Economics).

Los artículos presentados en esta publicación han sido evaluados por pares de manera anónima por académicos de prestigio en cada una de sus áreas. Con esto se pretende mantener y garantizar la calidad de los trabajos inéditos aquí presentados. Así mismo se pretende con esto cumplir con los estándares de calidad exigidos por programas académicos y de investigación como el PRODEP (Programa de Desarrollo Profesional Docente de la Secretaría de Educación Pública) y del SNI (Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt).

Producción: Ediciones de la Noche.

■ Salvador Peniche Camps
Director

■ Jorge Alberto Pérez Torres
Coordinador Ejecutivo

Consejo Editorial/*Editorial Council*

Dr. Charles A.S. Hall	SUNY (State University of New York) / College of Environmental Science and Forestry
Dra. Edith Miriam Garcia Salazar	Catedratica CONACYT, El Colegio de Hidalgo
Dr. Jorge I. Villaseñor Becerra	CUCEA/ Universidad de Guadalajara
Dra. Aleida Azamar Alonso	UAM / Unidad Xochimilco, Departamento de Producción Económica
Dr. Paul C. Sutton	University of Denver / Department of Geography
Dr. Daniel Tagle Zamora	Universidad de Guanajuato / Campus León, Departamento de Estudios Sociales
Dr. Martín Guadalupe Romero Morett	CUCEA / Universidad de Guadalajara
Dr. Darío A. Escobar Moreno	Universidad Autónoma Chapingo / Centro Regional Zacatecas
Mtro. Joel García Galván	CUCEA / Universidad de Guadalajara
Dr. Mario Alejandro Pérez Rincón	Instituto Cinara, Universidad del Valle, Cali, Colombia
Dra. María Beatriz Abaca	Universidad Nacional de Villa María, Córdoba, Argentina
Dr. Sergio Gabriel Ceballos Pérez	Catedratico CONACYT, Colegio de Posgraduados

Contenido ■ Contents

Artículos / Articles

Los sitios de disposición final: una narrativa de los avances y las asignaturas pendientes en León, Guanajuato

Final Disposal Sites in Leon, Guanajuato: A Narrative Of Progress and Pending Subjects

Daniel Tagle Zamora
Alex Caldera Ortega
Juan Antonio Rodríguez González

5

La gestión de la oferta de agua: el caso de la zona metropolitana de Guadalajara

Water Supply Management: The Case Of The Metropolitan Area Of Guadalajara

Alicia Torres Rodríguez
Francisco Morán Martínez

31

Antecedentes del marco legal normativo y las percepciones económicas de la cannabis en estudiantes de la Universidad de Guadalajara, campus cucea

Background Of The Regulatory Legal Framework and The Economic Perceptions Of Cannabis in Students Of The University Of Guadalajara, cucea Campus

Salvador Arturo Velázquez Crotte

55

Los sitios de disposición final: una narrativa de los avances y las asignaturas pendientes en León, Guanajuato

Daniel Tagle Zamora[1]
Alex Caldera Ortega[2]
Juan Antonio Rodríguez González[3]

Resumen

El crecimiento económico, el incremento poblacional, la cultura del consumo y la ausencia de la educación ambiental son factores que inciden directamente en el aumento del volumen de residuos sólidos urbanos (RSU) generados en las ciudades. Esta dinámica representa para los municipios una fuerte presión que, con escasos recursos, tratan de gestionar. La disposición final de los RSU, que es el centro de interés de esta propuesta, constituye el proceso último en la gestión integral de residuos sólidos urbanos, la cual es esencial para evitar afectaciones a la salud de la población y al medio ambiente. Por consiguiente, el objetivo definido aquí consistió en determinar la condición actual que guardan los sitios de disposición final (SDF) de RSU en el tercer municipio con mayor población en México: León, Guanajuato.

A través de una investigación cualitativa, que consistió en entrevistas en profundidad a los responsables del manejo de los dos SDF "El Verde" y "La Reserva", se logró identificar los avances conseguidos en el primero, pero también las asignaturas pendientes en el segundo, las cuales complejamente se podrán atender, ya que existen

Fecha de recepción: 3 de agosto de 2021. Fecha de aceptación: 11 de octubre de 2021.

1 Universidad de Guanajuato. https://orcid.org/0000-0002-6203-7429. Correo electrónico: datagle@ugto.mx
2 Universidad de Guanajuato. https://orcid.org/0000-0002-7609-8724. Correo electrónico: arcaldera@ugto.mx
3 Universidad de Guanajuato. https://orcid.org/0000-0003-3409-1951. Correo electrónico: ja.rodriguezgonzalez@ugto.mx

rigideces políticas y presupuestales que actualmente impiden armonizar en León una disposición final acorde con la normativa.

Palabras clave: sitios de disposición final, residuos sólidos urbanos, gestión, pasivos ambientales, aprovechamiento de residuos.
JEL: Q51, Q52, Q53, Q57.

Final disposal sites in Leon, Guanajuato: a narrative of progress and pending subjects

Abstract

Economic growth, population growth, consumer culture and the absence of environmental education are factors that directly affect the increase in the volume of urban solid waste (MSW) generated in cities. This dynamic represents a strong pressure for the municipalities, which, with scarce resources, they try to manage. The final disposal of MSW, which is the center of interest of this proposal, constitutes the final process in the Integral Management of Solid Urban Waste, which is essential to avoid affecting health of the population and the environment. Therefore, the objective defined here was to determine the current condition of the final disposal sites (SDF) of MSW in the third municipality with the largest population in Mexico: Leon, Guanajuato. Through qualitative research, which consisted of in-depth interviews with those responsible for managing the two SDF "El Verde" and "La Reserva," it was possible to identify the progress made in the first, but also the pending subjects in the second, which can be complexly addressed, since it depends on political will and budgetary flexibility to harmonize in Leon a final provision in accordance with the regulations.

Keywords: *final disposal sites, urban solid waste, management, environmental liabilities, use of waste*.
Journal of Economic Literature (JEL): Q51, Q52, Q53, Q57.

Introducción

De acuerdo con el *Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos* (DBGIR), en México se calcula que diariamente se generan 120,128 toneladas de residuos sólidos urbanos (RSU) provenientes de casas habitación (Semarnat, 2020). Estos residuos una vez generados siguen un proceso que va de la recolección a la disposición final, y cuya responsabilidad del manejo y gestión recae directamente en los municipios, tal como señala la fracción III del artículo 115 constitucional. Los datos del *Diagnóstico* en 2017 señalan que estaban siendo ingresados en los sitios de disposición final (SDF) 86,352 toneladas al día; es decir, únicamente se disponía el 72% del volumen total que actualmente se genera. México enfrenta un fuerte rezago en el ámbito de la gestión integral de residuos sólidos (GIRS); en el caso de los SDF, se encontraban registrados en dicho año 2,203, ubicados en 1,722 municipios, lo que significa que 685 municipios no cuentan con un SDF propio, o bien comparten con otros municipios dichos sitios

para disponer sus RSU. Además de este rezago, se suman severos atrasos respecto a las características técnicas y de infraestructura de estos SDF, como son: ausencia de captación de lixiviados y tratamiento de éstos; carencia de infraestructura para la captura de biogás; falta de geomembranas para aislar a los residuos del suelo; insuficiencia de compactación de los residuos y escasez de infraestructura básica para protección del ambiente. El 40.08% de los SDF en México no realiza ningún procedimiento señalado en la NOM-083-SEMARNAT-2003 (Semarnat, 2020). Este escenario de baja capacidad mostrado por los municipios para garantizar SDF acordes con la NOM-083 favorece escenarios de alto riesgo para la salud de la población y el deterioro del medio ambiente.

En el caso del estado de Guanajuato, se muestra un problema serio respecto a la calidad de la información en el tema de la generación de RSU, lo que dificulta el análisis y la toma de decisiones. Mientras el DBGIR de la Semarnat (2020) indica que en Guanajuato se generan diariamente 6,031 toneladas de RSU, el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos de Guanajuato (PEPGIRSUG) de la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT) indica, por su cuenta, un volumen diario de 3,570 toneladas de RSU, lo que significa una diferencia de 2,461 toneladas por día entre ambas fuentes de información oficial (SMAOT, 2021). En el caso de la información referente a los SDF que reciben la recolección de RSU, también se presenta discrepancia en los datos entre ambas fuentes, el DBGIR señala que de los 46 municipios que integran al estado, únicamente 44 cuentan con SDF. En el caso del PEPGIRSUG (2021), éste señala que hay 42 SDF, de los cuales 15 son rellenos sanitarios, 10 son SDF controlados, 14 son SDF no controlados (botaderos), dos SDF para residuos de la construcción y un relleno regional que recibe RSU de los municipios de Abasolo y Pueblo Nuevo; cabe señalar que 15 SDF ya rebasaron su vida útil (SMAOT, 2021: 32).

En el caso concreto del municipio de León, caso de estudio de este trabajo, el Instituto Municipal de Planeación de León (Implan, 2019) registró que diariamente fueron recolectadas 1,289 toneladas de RSU en 2019, lo que se traduce en un volumen anual ingresado al actual relleno sanitario de poco más de 470 mil toneladas. Para atender estos volúmenes de RSU en los últimos 35 años León ha contado con dos SDF; el primero, conocido como La Reserva, el cual fue el primer sitio controlado de disposición de residuos, éste se encuentra fuera de operaciones y en espera de la aprobación de un proyecto para su cierre y clausura; el segundo SDF es El Verde, que hoy en día recibe los RSU de poco más de 1.7 millones de habitantes del municipio con expectativas de operaciones hasta el año 2030.

Bajo este contexto, el objetivo planteado para la presente investigación consistió en conocer la condición actual que guardan los dos SDF de RSU en el municipio de León: La Reserva y El Verde, esto considerando que León es el tercer municipio con mayor población en todo México. El enfoque de referencia se dio bajo el acercamiento al marco de la gestión integral de residuos sólidos (GIRS), y concretamente con la revisión a la NOM-083-SEMARNAT-2003, que es la norma mexicana bajo la cual se rigen hoy en día los SDF en México. El planteamiento metodológico fue de tipo cualitativo, teniendo para la recolección de datos la revisión documental de las principales fuentes

de información oficial en el ámbito de RSU; y la realización de entrevistas en profundidad a los actores responsables del manejo de los SDF en León.

El documento se estructura de la siguiente forma: en el primer apartado se aborda el encuadre analítico consistente en la GIRSU. En el segundo apartado se describe la zona de estudio. En la tercera parte se plantea el marco metodológico seguido para el desarrollo de la investigación. En la cuarta sección se abordan los resultados. Y finalmente, de manera conjunta se presenta la discusión y conclusiones correspondientes.

Aspectos conceptuales

Gestión integral de residuos sólidos

La gestión integral de residuos sólidos (GIRS) se refiere a aquel enfoque estratégico de sostenibilidad para la gestión de residuos sólidos que alcanza a todas las fuentes y todos sus aspectos; abarca las actividades vinculadas con la generación, separación de origen, almacenamiento, recolección, transporte, transferencia, segregación, tratamiento, recuperación y disposición final de menara integrada, siendo el uso eficiente de recursos el eje rector de la gestión. En este sentido, el objetivo de la GIRS es minimizar el impacto que los residuos pueden provocar en la salud de la población y en afectaciones negativas al medio ambiente (Aviña, 2012; Graziani, 2018; Ojeda, 2018; Tchovanoglous, Vigil y Theisen, 1994; UNEP, 2009).

Para México, el artículo 1 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de 2003 (LGPGIR, 2003) se refiere a la gestión integral de residuos como el:

> Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región (LGPGIR, 2003: 4).

La GIRS, por tanto, es un proceso complejo que necesita de la armonización dinámica de distintos ámbitos para dar viabilidad al alcance de sus objetivos en contextos de continuos cambios. Requiere de la integración y participación de todos los actores; la flexibilización de las instituciones; la disponibilidad de recursos humanos, técnicos, económicos, tecnológicos y financieros; así como de la amplia voluntad políticas para encaminar cada caso particular hacia la GIRS (Jiménez, 2015; Kalia, Bolia y Sishil, 2020; UNEP, 2009).

Tabla 1
Ámbitos para la sostenibilidad de la GIRS

Ámbito	*Refiere a*
Político-jurídico	Asegurar la viabilidad política por parte de los distintos niveles de autoridad y aquellos otros actores involucrados en concordancia con el marco legal.
Organizacional	La capacidad de los municipios, o autoridades locales, para desarrollar capacidades de sus estructuras orgánicas capaces de sostener administrativamente los procesos de operación, mantenimiento y mantenimiento del sistema de residuos sólidos.
Social-cultural	Garantizar que la participación de la población esté incorporada en el diseño de la estrategia y metodologías de para la GIRS.
Técnico-tecnológico	La selección de tecnologías adecuadas para la implementación en cada una de las actividades de la GIRS.
Económico-financiero	La incorporación de tarifas y retiro de subsidios que garanticen la sostenibilidad del servicio (cobertura de costos de operación, mantenimiento, reposición y capitalización) tomando en cuenta los aspectos socioeconómicos de la población y su voluntad de pago.
Ambiental	Propiciar los procesos necesarios que mitiguen los impactos negativos que tiene la generación de residuos tales como los gases, lixiviados y olores.

Fuente: elaboración propia a partir de AVINA (2012: 18-22).

Tal como se muestra en la tabla 1, estos ámbitos identificados para la sostenibilidad de la GIRS requieren de un encuadre determinado por las perspectivas del género, la equidad social y los derechos humanos (AVINA, 2012; ONU, 2015). Es decir, la ausencia de estos enfoques fuera de los instrumentos de la GIRS, tal como los Planes-GIRS, pueden generar sesgos que alejen aquellos intentos de los objetivos establecidos.

Dentro de la GIRS, se considera una jerarquización que tiene como fin la minimización de los residuos generados, el cual se empareja con el planteamiento de la maximización de los beneficios que se pueden obtener a partir del aprovechamiento de aquellos residuos susceptibles de ser valorizables (Graziani, 2018). Como es notorio en la GIRS, el enfoque de la prevención resulta ser clave, ya que directamente implica un escenario de ahorro frente al empleo de todos aquellos recursos que contrariamente se tienen que activar cuando se gestiona un residuo generado.

Imagen 1
Jerarquía de la GIRS

Fuente: tomado de Graziani (2018: 37).

En lo que corresponde a la responsabilidad de implementar la GIRSU, Abellán (2018) señala que en América Latina este tema recae mayoritariamente sobre los gobiernos locales. En México, la fracción III del artículo 115 constitucional señala que las funciones y servicios públicos del proceso de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos recaen directamente en los entes municipales.

Siguiendo esta misma línea de la LGPGIR (2003), se tiene que el manejo integral de RSU se refiere a:

> […] las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social (LGPGIR, 2003: 5).

Dentro de las modalidades de ejecución de los procesos de la GIRSU, Abellán (2018) comenta que las municipalidades de la región han implementado el manejo integral de manera propia, o bien a través de contratos con particulares; esto dependiendo de las características que presenta cada municipalidad de acuerdo con su tamaño, capacidad económica e incluso cuestiones ideológicas del gobierno en turno. En México los prestadores de los distintos servicios públicos a nivel municipal cuentan con el sustento legal del artículo 115 para definir el esquema de gestión. Desde los años ochenta del siglo pasado, estos modelos se han concentrado en públicos, privados y mixtos, estos últimos influenciados por la ola neoliberal.

Normatividad mexicana para los SDF "NOM-083-SEMARNAT-2003"

La última etapa dentro de la cadena del proceso de la GIRS corresponde a la disposición final, referente al empleo de aquel espacio físico donde es confinado indefinidamente aquel rechazo que resulta del proceso previo de recuperación de material valorizable. Para Sarafían (2018: 103), en esta etapa:

> El relleno sanitario es la metodología técnica para la disposición final de RSU. Es una obra de ingeniería, cada vez más avanzada, diseñada y operada para la contención y el confinamiento de los residuos con sistemas de protección ambiental y de seguridad para la salud de la población.

El diseño de los SDF depende esencialmente de las características de los residuos que serán finalmente confinados en dicho espacio. En el caso mexicano, la NOM-083-SEMARNAT-2003 señala que un relleno sanitario es una:

> […] obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de controlar, a través de la compactación e infraestructura adicional, los impactos ambientales (NOM-083-SEMARNAT-2003).

Tabla 2
Obras complementarias en los SDF

Obras	*Tipo de relleno (Toneladas al día)*		
	A *Mayor a 100*	*B* *50 a 100*	*C* *10 y menor a 50*
Caminos de acceso	X	X	X
Caminos interiores	X	X	
Cerca perimetral	X	X	X
Caseta de vigilancia y control de acceso	X	X	X
Báscula	X	X	
Agua potable, electricidad y drenaje	X	X	
Vestidores y servicios sanitarios	X	X	X
Franja de amortiguamiento	X	X	X
Oficinas	X		
Servicio médico y seguridad personal	X		

Fuente: NOM-083-SEMARNAT-2003 (2003: 13).

Dentro de las actividades realizadas dentro de los rellenos sanitarios y que corresponden a una GIRS, se tienen: la distribución de residuos; trituración y compactación; cobertura superior del relleno; estabilidad del relleno sanitario; manejo de los lixiviados generados (captación y tratamiento); y captación y quema de biogás (Sarafían, 2018). Estas actividades por un periodo de tiempo de vida del relleno sanitario deberán ir

acompañadas de un plan para el cierre y clausura del SDF. En el caso de esta fase, la cubierta final del relleno sanitario estará en función del uso del suelo al que se destine el polígono; tal como se mencionó, la regulación de los SDF en México depende de la NOM-083-SEMARNAT-2003, la cual es el instrumento oficial para el diseño, construcción, operación y cierre de los SDF acorde con las necesidades de la salud pública y el medio ambiente.

Descripción de la zona de estudio

León de los Aldama es uno de los 46 municipios del estado de Guanajuato en México. De acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020), el municipio contabilizó una población de 1'721,215 habitantes, es decir, el 27.9% del total de la población del estado de Guanajuato.

Mapa 1
León, Guanajuato

Fuente: elaboración propia.

La dinámica geográfica del municipio muestra un crecimiento poblacional acelerado. Entre 2000 y 2020 la población creció en 51.5%, mientras entre 2010 y 2020 el crecimiento fue de 19.8%; este último dato destaca una desaceleración en el crecimiento poblacional, el cual fue inferior al 26.4% que se registró entre 2000 y 2010. Respecto

al dato de las viviendas, León mostró un crecimiento significativo de 102% entre el año 2000 y 2020.

Tabla 3
Municipio de León, Guanajuato: dinámica poblacional

Año	*Población*	*Viviendas*
2000	1'135,798	217,874
2005	1'294,127	268,717
2010	1'436,480	329,952
2015	1'578,626	386,977
2020	1'721,215	440,662

Fuente: INEGI (2020).

El INEGI (2020) coloca a León como el tercer municipio más poblado a nivel nacional, incluso por encima de ciudades como Monterrey y Guadalajara. León se encuentra sólo por debajo de Tijuana e Iztapalapa. A nivel de zonas metropolitanas, la zona metropolitana de León (ZML) es la sexta más poblada del país, integrando 1.96 millones de habitantes (Implan, 2017).

Mapa 2
Crecimiento urbano del municipio de León

Fuente: Implan (2019: 11).

El Implan (2019) indica que en 21 años, entre 1998 y 2019, la zona urbana de León se expandió 72.5%, es decir, el equivalente a 9,662 hectáreas, pasando de 13,374 hectáreas en 1998 a 23,018 hectáreas en 2019, lo que ha requerido de fuertes esfuerzos institucionales para equipar y dotar a la ciudad de los diversos servicios públicos que son requeridos por los leoneses.

Metodología

Considerando el objetivo de la investigación, la aproximación metodológica consistió en la selección de un caso de estudio como fue la ciudad de León, Guanajuato. Las unidades de análisis seleccionadas fueron los sitios de disposición final de RSU en el municipio de León conocidos como La Reserva y El Verde. Se trató de una investigación de tipo cualitativo, teniendo como técnicas seleccionadas para la recolección de datos la revisión documental de las principales fuentes de información oficial en el ámbito de RSU a nivel federal, estatal y municipal; y la realización de entrevistas en profundidad a los actores responsables del manejo de los SDF en León, así como a otros expertos y conocedores en el tema. A continuación se describen estos tres procesos.

a. Revisión documental

En el caso de la revisión de fuentes de información oficiales, se consideraron los principales instrumentos a nivel federal, estatal y municipal empleados para la planeación de la gestión de RSU:

1. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (2003).
2. Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos (2020).
3. Modelo integral para el manejo y gestión de residuos en León (2016).
4. Programa Municipal para la Prevención y Gestión de Residuos para el Municipio de León, Guanajuato (2020).
5. Diagnósticos del Instituto Municipal de Planeación de León (Implan).

b. Entrevistas en profundidad

Las entrevistas estuvieron enfocadas tanto en el responsable de la Subdirección de Tratamiento y Disposición de Residuos (Actor 1) como en el consejero ciudadano (Actor 2) encargado del proyecto "Cierre y clausura de la Reserva", ambos del Sistema Integral de Aseo Público de León. Se sumó la entrevista al subdirector de la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del estado de Guanajuato, quien al principio de la década del 2010 fuera director de la Dirección General de Gestión Ambiental de León (Actor 3). Las entrevistas se realizaron entre los meses de julio y septiembre de 2019 y se enfocaron en conocer en profundidad el proceso del manejo de ambos sitios dedicados a los SDF de RSU en el municipio de León. El acercamiento a los informantes consistió en la técnica de bola de nieve, concluyendo la entrevista hasta que la información obtenida fuera suficiente y alineada al objetivo de la investigación (Hernández, 2019).

Resultados

El viejo tiradero a cielo abierto "La Reserva"

La Reserva fue el primer SDF controlado en León; inició operaciones en 1985 y dejó de prestar servicio en 2001, cuando se dio apertura a El Verde. La Reserva como SDF no fue un relleno sanitario como tal, dado que en aquel año no existía aún la normativa NOM-083-SEMARNAT-2003 que actualmente rige a los SDF en México.

La Reserva no contó con la infraestructura e ingeniería que actualmente se aplica en los SDF que consideran: báscula, captura y tratamiento de lixiviados, captura de gas y la posibilidad de producción de energía con dicho gas capturado, geomembranas, compactación, celdas de confinamiento y cerca de seguridad, que en conjunto permiten minimizar los impactos negativos a la salud pública y al ambiente en general. En este sentido, los residuos que llegaban ahí se disponían directamente al suelo natural y las compactaciones no eran las que ahora marca la normatividad, apareciendo ésta en 1996 con su modificación de 2003; por lo tanto, no hubo una operación adecuada del sitio.

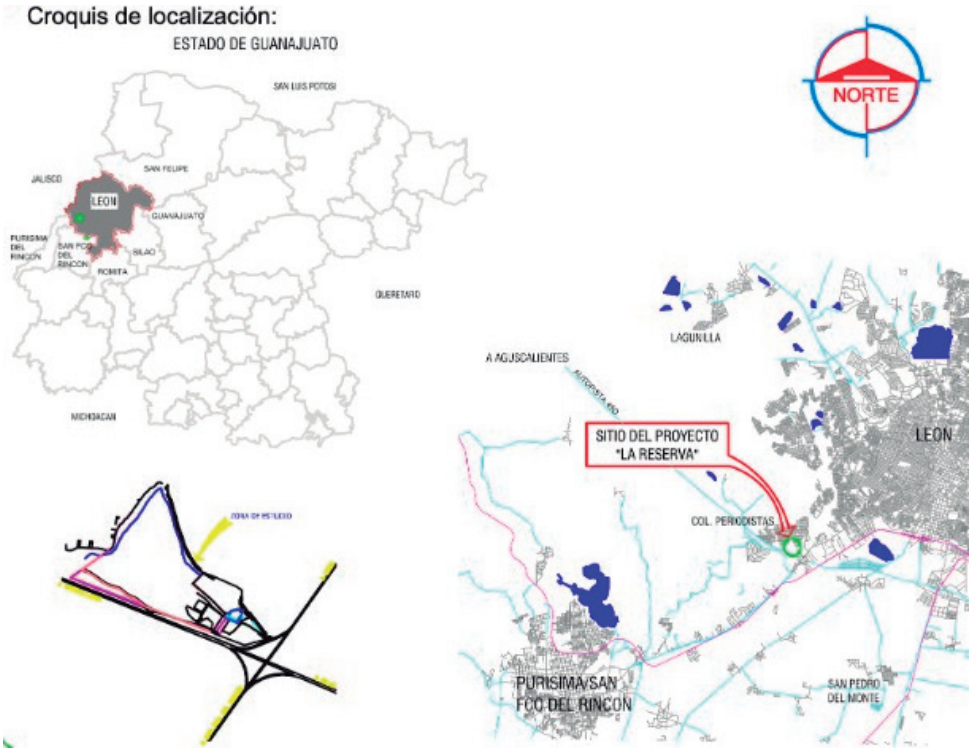
Tabla 4
La Reserva: el viejo tiradero del municipio de León

Definición	Sitio inadecuado de disposición final que no cumple con los requisitos establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003
Ubicación	Carretera León-San Francisco del Rincón kilómetro 7.5 Ejido Plan de Ayala coordenadas geográficas: 21o 05´04.05 "N-101o 44´57.43"
Dimensión	25 hectáreas
Periodo de vida	16 años. De 1985 a 2001
Recepción de basura en su periodo de apertura	900 toneladas al día
Recepción de basura en su periodo de cierre	1,600 toneladas al día
Volumen almacenado	5.5 millones de toneladas
Problemática principal	La precipitación pluvial genera presión en la producción de lixiviado contaminante con una cantidad anual de 37,500 metros cúbicos al año de lixiviado
Estatus	Proyecto ejecutivo de cierre y clausura elaborado sin fondos para su ejecución

Fuente: Municipio de León (2017).

La NOM-083 menciona que una vez recibido el último residuo, tiene que darse un periodo de 20 años de monitoreo y mantenimiento, para después poder hacer una clausura y darle un uso final al sitio. La Reserva dejó de operar en marzo de 2001, en donde se calcula que aproximadamente hay 5.5 millones de toneladas de basura confinada en una superficie de 25 hectáreas (entrevista Actor 1, 2019).

Mapa 3
Antiguo relleno sanitario La Reserva en León, Guanajuato



Fuente: Municipio de León (2017).

La caracterización de los residuos depositados en La Reserva

A grandes rasgos, en los años ochenta ingresaban residuos sólidos urbanos, es decir, todo lo que se genera en una casa habitación; hablando de pilas, papel sanitario, plásticos, hay presencia de un volumen elevado de residuos orgánicos con preponderancia sobre los residuos inorgánicos. No obstante, también se recibían residuos de manejo especial de todos los procesos de producción ubicados en la localidad; muchos vinculados con el cuero y calzado, entraban residuos de cortes textiles, suelas; en el tema de curtiduría entraba raspa, lodo de pelambre y también había un área específica y controlada para residuos que llegaban de hospitales.

Debido a la caracterización de residuos depositados en La Reserva, hay presencia de cromo trivalente detectado en el lixiviado, el cual no genera riesgo alguno. Dentro de los parámetros medidos se considera el cromo total, mostrando presencia en un porcentaje, pero como tal el cromo hexavalente no se ha encontrado en las pruebas de laboratorio que ha realizado el SIAP (entrevista Actor 1, 2019). Sin embargo, y con-

trario a lo que se señala desde el SIAP el consejero ciudadano (Actor 2) entrevistado señala algunas de las problemáticas identificadas en La Reserva que ponen en riesgo los temas de la salud y el medio ambiente:

> La Reserva es un problema de tipo ecológico, económico, social y político. Mira, no podemos esconder esto, La Reserva era un tiradero sin control alguno, hay cualquier cantidad de cosas ahí en el relleno, cosas que deben de estar y otras que no debían de estar; empezando por la raspa que se metió por desechos de productos químicos y sabemos que sigue saliendo mucho cromo 6, tal vez otro tipo de cuestiones. Para bien o para mal el relleno sanitario sigue siendo un pasivo muy importante para León, pero también un foco posible de infección si no se controla bien como tiene que ser, no es llegar y echarle tierra, porque tierra ya tiene, hay que cerrarlo y clausurarlo como dice la norma (entrevista Actor 2, 2019).

Problemáticas de La Reserva

Hablando de la problemática que presenta actualmente La Reserva, que, si bien el sitio está recibiendo el seguimiento en materia de vigilancia y mantenimiento, en éste no se está garantizando la norma como ésta señala, ya que menciona tres puntos importantes para el manejo de un SDF: 1) control y generación de biogás; 2) control y generación de lixiviado, y 3) conformación de taludes, plataformas y caminos. El SIAP se enfoca en el tratamiento de lixiviados, es lo que se hace actualmente, pero en temas de cobertura, de mantenimiento de caminos y conformación de taludes, éstos se fueron dejando atrás con el tiempo; igualmente con el tema de la generación del biogás, estos dos puntos representan los principales problemas del sitio. Sin embargo, actualmente hay un proyecto ejecutivo para su cierre, éste en conjunto con la Dirección General de Obra Pública para dar una clausura de acuerdo con la norma y posteriormente un uso final al sitio (entrevista Actor 1, 2019). Sumado a lo señalado por el SIAP, el consejero ciudadano señaló por su parte que:

> En un principio el relleno nació mal y se siguió mal formando, es un espacio ecológico ambiental muy importante para León, se tiene que hacer lo que se pueda para llegar a su buen cierre y clausura, esto en cuestión ecológica. En cuestión económica, pues sí es mucho dinero el que se requiere para su buen cierre y clausura, no podemos completar ahorita por cuestiones de burocracia (entrevista Actor 2, 2019).

El manejo del lixiviado

Respecto a las implicaciones de La Reserva, ésta produce en promedio 37 millones de litros de lixiviados al año, pero esto depende mucho del clima, especialmente la precipitación pluvial y la temperatura. Los problemas que tiene el SIAP respecto a este sitio son los temas de cobertura de las plataformas expuestas, que cuando llueve ocasiona mayor infiltración en la biomasa y esto suma a la generación de lixiviado, aumentando su producción en metros cúbicos; no obstante, promover la buena cobertura prevendría esta problemática. Se tiene un rezago sensible en toda la infraestructura necesaria acorde con la NOM-083 para darle un buen seguimiento al sitio, lo que debería de

dar la verdadera pauta en la disminución de la producción tanto lixiviado dentro de La Reserva (entrevista Actor 1, 2019).

Para atender el tema del lixiviado, el SIAP desde 2012 tiene una planta de tratamiento de lixiviado en La Reserva, con una capacidad instalada de 80 metros cúbicos por turno, lo que permite ofrecer resultados satisfactorios dentro de la NOM-001-SEMARNAT-1996 (Municipio de León, 2017). Para el tratamiento de los lixiviados se hace un proceso fisicoquímico por carburación, se le agrega floculante y coagulante para generar las reacciones necesarias, y para mitigar los patógenos se utiliza cal, lo cual también ayuda a aumentar el pH y, por lo tanto, contribuye a tener la reacción con los demás químicos que se incluyen. El contaminante se separa por sedimentación. Esta forma de tratar los lixiviados aporta además en la disminución de la producción de lodos y en las implicaciones de su disposición final. El costo aproximado para el tratamiento del lixiviado es de 350 mil pesos trimestrales para la compra de los materiales (entrevista Actor 1, 2019).

El manejo del biogás

Respecto a la generación de biogás, en La Reserva no se tiene una medición, ya que anteriormente se tenían unos quemadores por pozo, pero ya no están en funcionamiento; por lo tanto, no hay un flujo que indique el volumen que se está generando. Actualmente se cuenta con 12 pozos donde se hace la quema del biogás (entrevista Actor 1, 2019).

Gestión de La Reserva

Actualmente la supervisión del sitio es directamente del SIAP, por parte del área de residuos. Se cuenta con un supervisor en sitio y cuatro operativos que se encargan de la planta. En este momento (2019) se está tratando de dar mantenimiento a los caminos para poder hacer la recirculación, ya que cabe mencionar que el lixiviado que se trata es recirculado, lo que ayuda a la degradación de la biomasa que se encuentra en el sitio (entrevista Actor 1, 2019).

Cierre y clausura de "La reserva"

Existe una alta complejidad respecto al cierre y clausura del viejo tiradero La Reserva acorde con la NOM-083-SEMARNAT-2003. Como ya se mencionó, el tema de los lixiviados y de la producción y quema de gas constituye el principal reto relacionado con los retos climatológicos que impone la región. Sin embargo, el SIAP tiene ya identificadas las diversas acciones para dar paso al proceso de cierre y clausura de La Reserva. A continuación se enlistan algunas de las tareas que debe enfrentar este pasivo ambiental en el municipio de León:

- Estabilidad de taludes, bermas de apoyo y caminos de acceso, que garanticen su estabilidad física y eliminen el riesgo potencial de que se presente algún deslizamiento de los taludes y plataforma del sitio.
- La cobertura debe aislar los residuos, minimizar la infiltración de líquidos en las celdas, controlar el flujo del biogás generado, minimizar la erosión y brindar un drenaje adecuado.
- Manejar y controlar los escurrimientos superficiales con el fin de evitar la erosión de la cubierta tanto en la plataforma como en los taludes.
- A partir de la información meteorológica relativa a la precipitación pluvial, representativa de la región donde se ubica el sitio, se debe diseñar la infraestructura hidráulica compuesta de canaletas, canales abiertos, alcantarillas, estructuras de desfogue y lagunas de concentración de escurrimientos; que permitan manejar eficientemente y sin riesgo alguno para el sitio en general la fracción del agua pluvial que escurrirá sobre sus distintos elementos (bermas, taludes y plataforma), considerando para ello distintos escenarios de caudales de agua a manejar.
- Sistema de captación y extracción del biogás generado de la descomposición de los residuos confinados en el sitio.
- Se deberá cuantificar la generación total de biogás, empleando para ello la tasa de producción de CH_4 y CO_2 (metano y bióxido de carbono) por tonelada de basura. Obtenida a partir de un balance estequiométrico se realizará con los resultados de la composición de los residuos; además se definirá la infraestructura necesaria para captar, extraer, conducir, destruir el biogás y/o alternativas de manejo.
- Con el fin de precisar la producción potencial de lixiviado que se genera por la infiltración de un porcentaje del agua de lluvia, al interior de los residuos confinados en el sitio se deberá llevar a cabo un estudio de balance hídrico.
- Diseñar un sistema de acondicionamiento del lixiviado, todo ello con el fin de acelerar los procesos de estabilización de los residuos confinados al interior del relleno, con lo cual se incrementarán las tasas de generación de biogás (Municipio de León, 2017: 24-27).

Para poder realizar el cierre se requiere un presupuesto aproximado de entre 70 y 80 millones de pesos para hacer el saneamiento del sitio, y arriba de 100 millones de pesos para realizar el cierre total del proyecto (entrevista Actor 2, 2019). Por el momento el municipio no cuenta con ese recurso; sin embargo, el SIAP está buscando obtener recursos federales para la realización del cierre.

Mapa 4
Proyecto de cierre y clausura de La Reserva

Fuente: Municipio de León (2017).

Finalmente vale la pena señalar que el cierre y clausura es por medio de licitación organizada por el SIAP en conjunto con Obras Públicas, debido a que es una dependencia descentralizada directamente del municipio. Para esto se generó un convenio para trabajar conjuntamente el proyecto y delegar responsabilidades. Sin embargo, una de las problemáticas a la cual se enfrenta La Reserva es que no existen empresas o consultorías que manejen el tema de los residuos, especialmente en cuestiones de cierre y clausura, lo que representa un elemento más que se suma a la complejidad que implica garantizar la NOM-083 en este SDF.

Relleno sanitario "El Verde"

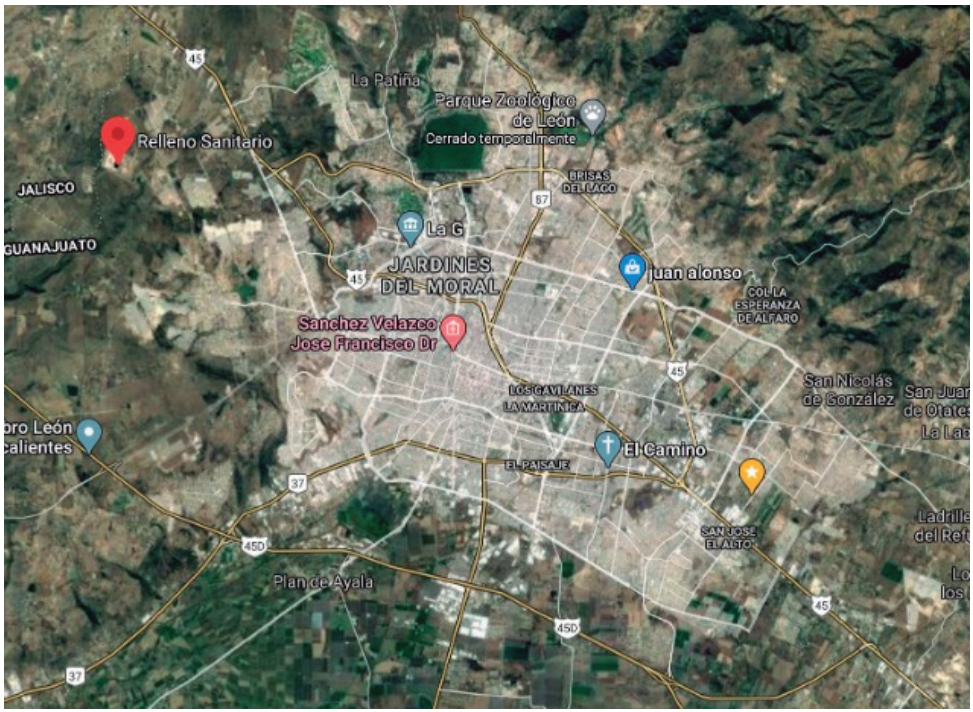
El Verde es un relleno sanitario que opera desde mayo de 2001, una vez que se deja de recibir RSU en el viejo tiradero La Reserva. El Verde cuenta con una infraestructura y obra de ingeniería acorde con la disposición final de los RSU con la finalidad de mitigar los impactos ambientales por medio de compactación; éste cuenta con un certificado bajo el requerimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003; de acuerdo con esta NOM-083, el

relleno sanitario se encuentra tipificado de tipo A por el ingreso mayor a 100 toneladas al día que éste presenta.

El Verde es gestionado por medio de Promotora Ambiental de la Laguna S. A. de C. V., empresa a la cual el municipio le otorgó la concesión para la disposición final de RSU del municipio de León. Esta empresa está facultada para la supervisión del sitio de acuerdo con el título de concesión y con la normatividad ambiental aplicable.

El espacio de disposición de El Verde cuenta con 70 hectáreas, y de acuerdo con un estudio realizado en 2014 su vida útil estaba estimada hasta el año 2025; pero, por la dinámica de la generación y gestión de los RSU en León fue que se le otorgaron 15 años adicionales de operación, concluyendo para 2030; la concesión únicamente era de 15 años, comenzando en 2001 y tendría que haber terminado en 2016. Sin embargo, se entregó un proyecto donde la propuesta justificante para otorgar otros 15 años se basó en utilizar el espacio que hay entre las dos macroceldas, funcionando como pirámide invertida, adicionando más capacidad de espacio para la disposición, permitiendo prologar su vida útil. No obstante, en 2019 aún se disponía de espacio en la macrocelda 2, donde actualmente se están disponiendo los RSU.

Mapa 5
Relleno sanitario El Verde, en León, Guanajuato



Fuente: Googlemaps.

Las macroceldas que integran El Verde se manejan de la siguiente manera: la macrocelda 1 tiene espacio de 25 hectáreas al igual que la macrocelda 2; en la macrocelda 1 se manejaron cinco celdas con la capacidad de 5.4 millones de toneladas; en la macrocelda 2 se está trabajando con casi 10 celdas donde se tiene aproximadamente una capacidad de 3.8 millones de toneladas. La macrocelda 1 tuvo una vida de nueve años y dejó de operar en 2010 (entrevista Actor 1, 2019). En el caso del periodo de vida con la macrocelda 2, tiene que ver con la profundidad de la celda, habiendo dos formas de disponer los residuos, una es por área y la otra por trinchera, esta ultima es cuando se hace una excavación que permite hacer un estudio de la dinámica del suelo para saber la capacidad de carga de éste, permitiendo conocer qué tanto se puede perforar para empezar a armar las celdas; debido a esto puede variar la profundidad de cada celda. De acuerdo con el Diagnóstico Básico del SIAP (2020), a 2019 se tiene contabilizado un ingreso acumulado de 7'762,052 toneladas de residuos sólidos con una vida útil para El Verde hasta el año 2030.

Caracterización de residuos en El Verde

De acuerdo con la Norma NOM-083-SEMARNAT-2003, se reciben solamente residuos sólidos urbanos, en este caso para El Verde hay un control, a diferencia del que no se tuvo en La Reserva.

> Existen varios filtros para la disposición de los residuos, en la caseta se registra la unidad con placas y origen del residuo; posteriormente pasa a la báscula donde se realiza otro filtro, se tienen que dejar datos, no importando si es particular o municipal, se pesa la unidad (peso bruto); finalmente, en la parte de tiro hay vigilantes que pertenecen al personal de la empresa responsable (PASA), y también hay personas del municipio (del SIAP) vigilando la zona para verificar que no entren residuos de manejo especial, como escombro o residuos peligrosos. De esta manera se presenta un mayor control respecto a los residuos que ingresan; no obstante, siguen entrando residuos del sector de cuero y calzado, solamente se recibe raspa y pelambre; aunque son tipificados residuos de manejo especial, éstos no conllevan ningún riesgo. Para que los residuos de un lugar, empresa, negocio, etc. sean considerados de manejo especial, tienen que rebasar las 10 toneladas por año (entrevista Actor 1, 2019).

El Verde cuenta con un supervisor por turno, vigilando las 24 horas; en las noches no entran camiones particulares, sólo municipales. Se manejan horarios diferentes de recepción; en caso de los particulares, se reciben de 7 a 15 horas; para los servicios municipales los días de recepción son los lunes y martes de 7 a 19 horas y del miércoles en adelante es sólo hasta las 17:30 horas; esto dado que es necesario un tiempo para realizar las compactaciones del día y preparar la zona para el turno de noche, cuando comienzan a ingresar a partir de las 23 horas; de 18 a 19 horas se mantiene cerrado para el cambio de turno de los basculistas.

Respecto a lo que ingresa actualmente al relleno, se tiene que entre el 75 y 80% de las 1,200 toneladas que entran diariamente son de tipo orgánico.

Uno de los residuos que se genera constantemente es el de las llantas. Actualmente siguen entrando neumáticos a El Verde, pero no se disponen, se pesan y se cobra una cuota por el acceso de este tipo de residuos; normalmente son empresas particulares quienes llevan el mayor número de llantas. Existe un área de separación de éstas, y cuando llega el Programa Llantatón se las llevan para un uso como insumo.

En la macrocelda 2 se dejaron de enterrar llantas cuando comenzó el Programa Llantatón, aproximadamente en el año 2016. Cabe señalar que sí se confinaban, pero la empresa PASA trabajó con algunas empresas privadas dedicadas a reutilizar una parte de las llantas; en ocasiones un tráiler desde Guadalajara se lleva este residuo, lo que contribuye a que no todas las llantas permanezcan en El Verde. Desde 2010 se vienen realizando estas prácticas de separación y colocación de llantas para otros usos, aunque no era constante, se realizaba dos veces al año el traslado de llantas a otro lugar. Actualmente se tiene registro de que ingresa un aproximado de 200 y 2,500 llantas al relleno, esto de acuerdo con el último Llantatón (entrevista Actor 1, 2019).

El volumen de la generación de residuos

El ingreso de RSU a El Verde hasta 2015 era aproximadamente de 1,500 toneladas diariamente; a partir de 2016 se ha incrementado en 100 toneladas al día la entrada de RSU, teniendo actualmente un ingreso de 1,600 toneladas al día, de las cuales 1,200 son de origen domiciliario y el resto proveniente de particulares. En días normales, lunes a sábado, entran aproximadamente 250 rutas a descargar, mientras en días domingo apenas descargan 50 rutas, que son las que usualmente trabajan en la zona centro de la ciudad. Los lunes es cuando se registran los mayores volúmenes de RSU, en promedio entran hasta 2,000 toneladas, mientras que en un domingo ingresan aproximadamente 200 toneladas (entrevista Actor 1, 2019).

Los meses con mayores volúmenes de ingreso a El Verde son los de temporada de lluvia, con agosto como el mes más representativo, esto en comparación con el mes de abril, que registra los menores ingresos en términos de peso. Los meses agosto-septiembre no implican que se generen mayores volúmenes de RSU, sino que éstos pesan más por el agua que acumulan (humedad) debido al periodo de lluvias. La ausencia de una cultura que contraiga el compromiso social de sacar los residuos de la vivienda previo al recorrido de los camiones recolectores, tiene implicaciones de tipo ambiental y económico. En este último componente el municipio tiene que pagar más a las empresas concesionarias del servicio de recolección por el excedente hídrico presente en los residuos recolectados, así como también mayores pagos a la empresa concesionaria del relleno sanitario El Verde por la entrada de residuos humedecidos en los periodos de lluvia.

Como ya se mencionó, en 2016 comenzó a subir el volumen entrante al relleno, una de las razones es el crecimiento poblacional y el desarrollo de nuevos fraccionamientos a los cuales se les debe dar servicio. Considerando el estudio de la Semarnat (2015), que señala una generación *per cápita* al día de entre 1.16 y 2 kg/persona/día de residuos, en León el SIAP tiene un cálculo por debajo de la media, encontrándose entre

0.6 y 08 kg/persona/día (SIAP, 2020). Si bien existe un crecimiento en el volumen total de generación de RSU, hay acciones que están aliviando la entrada al relleno sanitario El Verde. Programas municipales desde el SIAP como el Llantatón, Recopila, Residuos con valor, Captación de vidrio, entre otros programas, se puede observar que han tenido resultados positivos, permitiendo la reducción de los volúmenes entrantes al relleno. Se considera que todos los programas, junto con la pepena que realizan los recolectores urbanos, tienen un impacto de evitar la entrada al relleno El Verde en 100 toneladas en los últimos tres años (entrevista Actor 1, 2019).

En términos *per cápita* está disminuyendo lo que ingresa al relleno. Sumado a los programas del SIAP para reducir los ingresos, se encuentra el papel que desempeñan los recuperadores urbanos, conocidos anteriormente como pepenadores. Hablando de recuperadores urbanos, el relleno sanitario no tiene permitido el acceso a estas personas; sin embargo, el papel de los recuperadores es fundamental entre el momento cuando el ciudadano deja dispuestos los residuos de su vivienda en la acera de su calle, y el momento previo cuando el camión recolector realiza el servicio.

> ¿Qué pasa en el trance de la recolección? Un claro ejemplo es que se coloca la basura afuera de la vivienda y aún no pasa el camión, la gente está separando la basura, ya sea cartón, PET, etc., porque sabe que va a pasar alguien y se lo va a llevar, contribuyendo a reducir la carga de lo que entra al relleno El Verde (entrevista Actor 1, 2019).

La báscula como instrumento de gestión: una herramienta ausente en la Reserva

El Verde tiene dos básculas, una de entrada y otra de salida; cuando entra el camión se toma un primer peso bruto, se registran los datos: el nombre del operador, el tipo de camión, si es de ruta o particular y placas. Ya depositados los residuos, a la salida se vuelve a pesar para obtener el peso neto complementando la boleta de datos, la original es entregada al operador, éste la firma y el SIAP se queda con dos copias, una para la empresa y otra para el municipio para poder realizar el corte. La báscula es gestionada por la empresa PASA, el SIAP sólo supervisa que opere correctamente. Esto último se hace por medio de las calibraciones, realizadas por una empresa certificada ante la EMA, dicha empresa entrega una calcomanía por año que va pegada a las básculas, ha habido ocasiones que lo han hecho hasta dos veces por año, aunque la norma indica que tiene que ser una vez al año. Sin embargo, la báscula cumple un papel fundamental en la generación de información bajo la que se guía la gestión de RSU en el municipio y sin la cual no se podrían tomar decisiones.

Las problemáticas presentes en El Verde

La evaluación realizada por el *Diagnóstico básico del SIAP* (2020) muestra que existen múltiples problemáticas asociadas en la gestión del relleno sanitario El Verde, lo que tiende a generar diversas afectaciones de tipo ambiental principalmente. A continuación se enlistan los principales puntos detectados con elevados riesgos laborales, además de los ambientales:

- En 2019, los residuos sólidos se están depositando en la zona ya clausurada, esto se debió a que la geomembrana utilizada para la impermeabilización de la nueva celda presentó un desperfecto en la soldadura, lo que ocasionó el desprendimiento de la misma.
- Se pudo observar afloramientos de lixiviados en varias zonas del sitio, que no se canalizan a la planta de tratamiento de lixiviados.
- Estos afloramientos se encontraron en la parte alta del sitio, los cuales en temporada de lluvias pueden mezclarse con el agua de lluvia y llegar a las partes bajas del sitio, o bien a zonas donde no se cuenta con impermeabilización, originando la contaminación del suelo por infiltración de dichos lixiviados.
- Otra mala práctica que se pudo detectar, es la nula delimitación de una zona de descarga exclusiva para vehículos de descarga lenta, lo cual origina retrasos en la descarga de residuos de los demás vehículos recolectores.
- El patio de maniobras y la zona de descarga presentan condiciones pésimas, cantidad considerable de lodo, lo cual genera problemas de maniobras para los vehículos, ocasionando retrasos y complicaciones en el frente de trabajo.
- Aunque el patio de maniobras y la zona de descargar cuentan con bandereros, éstos no realizan su trabajo de manera correcta, ya que se puede observar que los vehículos recolectores descargan en completo desorden, lo cual podría generar incidentes graves.
- Se observó que algunos pozos y las conexiones de la red de biogás están a la intemperie, esta situación ocasiona el desgaste prematuro y disminución de la vida útil de las piezas; aspecto que podría generar que el biogás se fugue por estas piezas y se emitan a la atmósfera, además de perder presión en la red (SIAP, 2020: 35).

Los costos de El Verde

El costo asociado a la disposición final de los RSU del municipio de León le compete a la Dirección General de Medio Ambiente. Ésta paga por tonelada a PASA para la gestión de la disposición y confinamiento de la basura. Las tarifas entre 2019 y 2020 han variado en 3%, al pasar de 92.62 a 95.4 pesos por tonelada, lo que equivale a un costo aproximado de 43.7 millones de pesos para 2019 y uno proyectado de 47.1 millones de pesos para 2020 (Ramos, 2020).

La generación de energía eléctrica a partir de biogás en El Verde

A casi una década de vida del relleno sanitario El Verde, en 2009 se tenía información de que éste producía 500 metros cúbicos mensuales de lixiviados y 1,500 metros cúbicos por hora de biogás con estimaciones de generación de metano de 56% (PASA, 2010). Esta información sirvió de insumo para proceder a implementar un proyecto de eliminación de gases, aprovechando los bonos de carbono del protocolo de Kyoto, dando en 2009 paso a la instalación del evaporador de lixiviados con capacidad de 20 mil litros diarios de evaporación, esto como parte de una primera etapa de un pro-

yecto integral de generación de energía eléctrica a través de biogás para el municipio de León. En la segunda etapa se incorporó el quemador de biogás con capacidad de 5,400 metros cúbicos por hora, que implica 27 pozos conectados a una red de 5.2 km de tuberías. Dentro de los beneficios ambientales de estas primeras dos etapas se definió la reducción de 170 mil toneladas de dióxido de carbono (CO_2) al año, control de olores, prevención de incendios y explosiones, así como la destrucción de entre 98 y 99% del metano producido en El Verde (PASA, 2010).

En 2019, después de cuatro años de anunciada la tercera etapa, el SIAP logró concretar el proyecto de generación de energía eléctrica a partir del biogás que se ha generado dentro de las macroceldas del relleno sanitario; esto como resultado de la participación del sector privado a través de la subsidiaria LFGE de PASA (México) e Hidrosán (Chile), que constituyen el proyecto Central LFGE León de S. de R. L. de C. V., con título de concesión a un plazo de 20 años.

Imagen 2
Central LFGE León, S. de R. L. de C. V.

Fuente: José Castro AM, León (2019).

Para este proyecto se invirtieron 140 millones de pesos en la construcción de la Planta Generadora de Energía Eléctrica "Alberto Santos González", la cual aprovecha toda la entrada de residuos orgánicos que ahora sirven de insumo para producir 2.8 mega watts de energía eléctrica, electricidad empleada para el alumbrado público de 28 mil luminarias en la ciudad de León (25% del total de luminarias de la ciudad) (Gobierno de Guanajuato, 2019).

Esta planta tiene como objetivo impactar ambientalmente en la disminución de entre 30 y 35 mil toneladas anuales de dióxido de carbono (Gobierno de Guanajuato, 2019). El proyecto también impacta en el ahorro financiero del 12% de lo que usual-

mente paga el municipio de León a CFE (Velázquez, 2019), aunque el negocio de LFGE León consiste en el compromiso que tiene del municipio de adquirirle toda la energía eléctrica producida.

Discusión y conclusiones

El tema de los espacios para la disposición y confinamiento de los RSU es, sin dudas, uno de los puntos esenciales dentro de la GIRSU. El contar con infraestructura, recursos técnicos, humanos y financieros es trascendental para garantizar la actual NOM-083-SEMARNAT-2003, la cual establece las condiciones necesarias para una adecuada gestión de esta etapa final de los residuos que se generan en la sociedad mexicana. En el caso específico de León, se ven avances significativos con su más reciente relleno sanitario El Verde; pero también arrastra una gama de asignaturas pendientes con el viejo tiradero La Reserva que ponen en riesgo los objetivos ambientales que se plantean desde el Sistema Integral de Aseo Público de León.

Por un lado, La Reserva, como se pudo observar es un pasivo ambiental que mantendrá dicho estatus mientras no se asuma el compromiso financiero, independientemente del orden de gobierno, para garantizar los recursos que permitan su cierre y clausura como lo dispone la NOM-083-SEMARNAT-2003. Este espacio, si bien está siendo controlado por el SIAP, no garantiza que esté libre de diversos riesgos ambientales y afectaciones en materia de salud pública mientras no se realice la correspondiente clausura, tal como señaló la información obtenida de la entrevista con el actor 2. Especialmente por la caracterización de residuos que presenta, entre ellos residuos de manejo especial provenientes de la industria de la curtiduría, los cuales por más de 15 años fueron dispuestos ahí sin los procesos que actualmente solicita la norma, y que como mencionó el actor 2, hay presencia de cromo hexavalente, el cual es de amplio riesgo para la salud y para el ambiente.

La Reserva mantendrá una invisibilización presupuestaria mientras no se presente algún accidente que la coloque en el ojo mediático y de la construcción de una opinión pública negativa, orillando a las autoridades a asignarle una partida presupuestal para ejecutar el actual proyecto de clausura. Sin dudas, La Reserva representa un típico ejemplo del menosprecio ambiental institucional que lo rezaga en la escala de prioridades, obligando al SIAP a gestionar paliativamente con recursos escasos un espacio peligroso para los leoneses.

En el caso de El Verde, éste es un relleno sanitario que cumple la NOM-083 al ser un proyecto desarrollado en el nuevo milenio. Como se mostró, El Verde es un espacio donde se gestiona la disposición y confinamiento final de RSU de la ciudad de León, se tiene controlado el sitio y se ha logrado ampliar el periodo de vida del relleno por 15 años más, esto principalmente por la reducción en la tendencia creciente de ingresos de RSU al relleno y por la aprobación de una tercera macrocelda, de tipo piramidal, que permitirá prolongar la vida de éste. No obstante, hay que señalar que El Verde presenta múltiples problemas como evidencia del *Diagnóstico básico del SIAP* (2020) y

que requieren de la amplia supervisión y sanción del SIAP como ente regulador para garantizar una gestión acorde con la NOM-083 por parte de PASA.

Se han dado pasos importantes en materia de disposición y confinamiento de RSU en León, pasando de un tiradero a cielo abierto a un SDF que cumple con la norma. El SIAP avanza, no tan rápido como sería lo deseable, en disminuir el ingreso de toneladas al relleno El Verde, así como en aprovechar la biomasa en forma de biogás que se produce para la generación de energía eléctrica. El logro de la Central LFGE León, en 2019 representa un avance significativo que incorpora a León como una de las ocho ciudades en todo el país que cuentan con una planta generadora de electricidad a partir de biogás, siendo la planta de León la segunda en capacidad de generación. Sin embargo, queda claro que la forma de gestión de RSU se está dando bajo una lógica mercantilizadora, dado que ahora los residuos orgánicos serán la principal fuente de generación de electricidad que servirá para el proceso de acumulación de capital para el sector privado, el cual tiene garantizado el mercado con el compromiso del municipio de adquirir toda su producción de electricidad. La participación del ciudadano se está perfilando desde el ámbito institucional para sostener un proceso de valorización de los residuos cuyos beneficios económicos serán capturados por terceros bajo la lógica de una economía circular. Contraria a esta lógica impulsada de mercantilización de la basura, el SIAP debería promover formas de participación ciudadana, a través de una educación ambiental radical, que deconstruya la cultura del consumismo y motive conductas responsables con el ambiente por parte de los leoneses. Sumado a esto, tendría que establecer condiciones para jerarquizar el componente ambiental en la agenda municipal, estableciendo que las políticas municipales se coordinen al interés ambiental, y dejen de subsumir al SIAP como el ente que debe ajustarse a la lógica economicista que se ha impuesto en León.

Referencias bibliográficas

Abellán, Edmundo. (2018). Modelos de prestación de servicios y plan director municipal. En: P. Tello, D. Campani y D. Sarafian (coords.), *Gestión integral de residuos sólidos* (pp. 36-48). AIDIS. Recuperado de: https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/gestion-integral-de-residuos-solidos-urbanos-libro-aidis.pdf

AVINA. (2012). *Programa Unificado de Fortalecimiento de Capacidades. Modulo 9. Gestión integral de residuos sólidos (GIRS)*. Ecuador. Recuperado de: https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2018/CD002947.pdf

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2003). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. México: Cámara de Diputados. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/131748/23._ley_general_para_la_prevenci_n_y_gesti_n_integral_de_los_residuos.pdf

Graziani, P. (2018). *Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos. Oportunidades para América Latina*. Banco de Desarrollo de América Latina. Recuperado de: https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1247/Eco-

nomia_circular_e_innovacion_tecnologica_en_residuos_solidos_Oportunidades_en_America_Latina.pdf?sequence=9&isAllowed=y

Hernández, J. (2019). *Efectos de la urbanización en la gestión del agua en las zonas periurbanas. El caso de la zona metropolitana de León, Guanajuato.* Tesis de maestría. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/340634763_Percepciones_sociales_del_proceso_de_municipalizacion_del_agua_potable_en_comunidades_periurbanas_de_Leon_Guanajuato_Social_Perceptions_about_the_Drinking_Water_Municipalization_Process_in_Peri-urban

Instituto Municipal de Planeación de León (Implan). (2019). *Diagnóstico del municipio de León 2019*. León, Guanajuato: Instituto Municipal de Planeación de León. Recuperado de: https://www.implan.gob.mx/sistema-indicadores.php#

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de: https://inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/

Jiménez, N. (2015). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México. Entre la intención. *Letras Verdes,* núm. 17, pp. 29-56.

Kalia, K., Bolia, N., y Sishil. (2020). Waste management communication policy for effective citizen awareness. *Journal of Policy Modeling,* núm. 42, pp. 661-678. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/339632722_Waste_Management_Communication_Policy_for_Effective_Citizen_Awareness

Municipio de León. (2017). *Presentación de actividades realizadas en el antiguo relleno sanitario "La Reserva"*. León: Municipio de León.

Ojeda, V (2018). Antecedentes, limitaciones, barreras y problemática del manejo de los residuos en la región. En: P. Tello, D. Campani y D. Sarafian (coords.), *Gestión integral de residuos sólidos* (pp. 2-14). AIDIS. Recuperado de: https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/gestion-integral-de-residuos-solidos-urbanos-libro-aidis.pdf

Sarafían, R. (2018). Disposición final de residuos sólidos urbanos. En: P. Tello, D. Campani y D. Sarafian (coords.), *Gestión integral de residuos sólidos* (pp. 2-14). AIDIS. Recuperado de: https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/gestion-integral-de-residuos-solidos-urbanos-libro-aidis.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial de Guanajuato (SMAOT). (2021). *Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos de Guanajuato*. Guanajuato: Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial de Guanajuato. Recuperado de: https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/manejo-integral-de-residuos/196/Programa-Estatal-para-la-Prevencion-y-Gestión-Integral-de-los-Residuos-Solidos-Urbanos-de-Guanajuato

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). (2004). *NOM-083-SEMARNAT-2003*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de: https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1306/1/nom-083-semarnat-2003.pdf

——. (2020). *Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/dbgir-15-mayo-2020.pdf

Sistema Integral de Aseo Público (SIAP). (2016). *Modelo Integral para el Manejo y Gestión de Residuos en León*. León: GlobalMind.

——. (2020). *Programa Municipal para la Prevención y Gestión de Residuos para el Municipio de León, Guanajuato*. León: Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental. Recuperado de: https://a9abc043-3b7b-46a7-98b7-c2a50660cc0d.filesusr.com/ugd/c08315_a08dad4944a44fabb29b3eb214c28b18.pdf

Tchovanoglous, G., Vigil, S., y Theisen, H. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos*. España: McGraw-Hill.

United Nations Environment Programme (UNEP). (2009). *Developing Integrated Solid Waste Management Plan*. Osaka: United Nations Environment Programme. Recuperado de: https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7730

Medios digitales

Castro, J. (2019). En León, convierten basura en energía eléctrica, provee energía a 228 mil luminarias. *Periódico AM de León, Guanajuato*. Recuperado de: https://www.am.com.mx/guanajuato/noticias/En-Leon-convierten-basura-en-energia-electrica-provee-energia-a-28-mil-luminarias-20190907-0036.html

Gobierno de Guanajuato. (2019). *En Guanajuato trabajamos a favor de las energías renovables y sustentables: gobernador*. Guanajuato: Gobierno de Guanajuato. Recuperado de: https://boletines.guanajuato.gob.mx/2019/10/24/en-guanajuato-trabajamos-a-favor-de-las-energias-renovables-y-sustentables-gobernador/

Promotora Ambiental (PASA). (2010). *Quemador de biogas en León, Guanajuato*. Monterrey: Promotora Ambiental. Video informativo. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=CoNiTo7yoS8

Ramos, O. (2020). Ésta es la cantidad diaria de basura que genera León. Periódico *El Sol de León*. Recuperado de: https://www.elsoldeleon.com.mx/local/esta-es-la-cantidad-diaria-de-basura-que-genera-leon-4791007.html

Velázquez, I. (2019). Generará biogás relleno sanitario. Periódico *El Heraldo de León*. https://www.heraldoleon.mx/generara-biogas-relleno-sanitario/

La gestión de la oferta de agua: el caso de la zona metropolitana de Guadalajara

Alicia Torres Rodríguez[1]
Francisco Morán Martínez[2]

Resumen

En este documento se analizan algunas estrategias basadas en el modelo de gestión de oferta para el abastecimiento de agua potable a la zona metropolitana de Guadalajara.[3] Para ello, se examina el comportamiento de variables relacionadas con políticas centradas en la gestión de oferta, como el diseño de proyectos y construcción de infraestructura hidráulica por parte de instituciones oficiales y con base en las inversiones realizadas se establece un método de análisis para determinar el impacto del costo hundido generado a raíz de no hacer uso de las obras de infraestructura ya construidas. Como parte del modelo de gestión del agua con base en la demanda, se integran algunas estrategias de uso eficiente de este recurso mediante alternativas de tecnologías ahorradoras de agua para implementarse en el ámbito doméstico.

Se concluye que los modelos de gestión del agua históricamente en México y particularmente en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG) se han venido utilizando los recursos hídricos asociados a políticas de oferta donde el argumento institucional se ha basado en que para satisfacer la creciente demanda de agua por el constante crecimiento poblacional, es indispensable la construcción de nuevas fuentes de abastecimiento, sin tomar en cuenta otras alternativas de solución.

Palabras clave: costo de inversión, cuenca hidrológica, modelo de oferta, costo hundido, zona metropolitana de Guadalajara (ZMG).

JEL: H54, H57, L88, L95.

Fecha de recepción: 3 de agosto de 2021. Fecha de aceptación: 11 de octubre de 2021.

1 Profesora-investigadora en el Departamento de Estudios Sociourbanos (CUCSH-UDG). Doctora en Ciencias Sociales. Miembro del SIN. Perfil Prodep. Correo electrónico: atorres59@gmail.com

2 Profesor-investigador en el Departamento de Economía (CUCEA-Universidad de Guadalajara). Maestro en Evaluación Social de Proyectos. Perfil Prodep. Correo electrónico: fmoranmtez@hotmail.com

3 El ámbito de estudio integra los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá.

Water supply management: the case of the Metropolitan Area of Guadalajara

Abstract

This document analyzes some strategies based on the Supply Management Model for the supply of drinking water to the Guadalajara Metropolitan Area. To do this, the behavior of variables related to policies focused on supply management is examined, such as the design of projects and construction of hydraulic infrastructure by official institutions and based on the investments made, an analysis method is established to determine the impact of the sunken cost generated as a result of not making use of the infrastructure works already built. As part of the water management model based on demand, some strategies for the efficient use of this resource are integrated, through alternatives of water-saving technologies to be implemented in the field of domestic use.

It is concluded that water management models historically in Mexico and particularly in the Guadalajara Metropolitan Area (ZMG) have been using water resources associated with supply policies where the institutional argument has been based on the fact that to satisfy the growing demand for water due to the constant population growth, the construction of new supply sources is essential, without taking into account other alternative solutions.

Keywords: *investment cost, hydrological basin, offer model, sunk cost, Guadalajara Metropolitan Area (ZMG)*.

Journal of Economic Literature (JEL): H54, H57, L88, L95.

Introducción

El problema del suministro agua potable se ha visto agravado en los grandes centros urbanos y conurbados, provocado por un aumento explosivo de migración de zonas rurales a centros urbanos y generando un mayor conflicto en la captación, distribución y saneamiento del agua (Domínguez, 2011). Debemos de reconocer que este fenómeno es una consecuencia directa de ciertas conductas de la población, de las estrategias que observan las instituciones responsables de la administración del agua, así como de la instrumentación de modelos de crecimiento económico de ramas productivas como el cultivo de aguacate en el sur de Jalisco y el de agave en la zona alteña, como en la comarca tradicional del tequila; actividades que se han favorecido y que intrínsecamente resultan insostenibles ambientalmente. Estas estrategias instrumentadas para generar crecimiento han resultados inadmisibles para generar un desarrollo sustentable.

Pesqueira (1987) argumentó que desde el año 1982 la problemática que presentaba el subsector hidráulico se relacionaba principalmente con la escasez y la contaminación. Estos factores ocupan un importante papel en el surgimiento de conflictos sociales, ya que la competencia por el uso y los cambios de uso del agua regulada mediante infraestructura hidráulica se estaba generalizando, la competencia por los recursos hídricos en el medio urbano, entre el campo y la ciudad, entre municipio,

estados y entre regiones ya era evidente como problema. A ello se sumaba el hecho de que la participación de la sociedad resultaba insuficiente frente al tamaño de los problemas y la nueva dinámica social.

En este entorno, la política a seguir en materia hidráulica no podía ser de transición sólo para el contexto institucional, sino de cambio estructural. El Gobierno federal encabezado por Miguel de la Madrid Hurtado, preocupado por las externalidades negativas que presentaban los recursos hídricos y la cuencas hidrográficas, concibió en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 una nueva política del agua cuya orientación fue: ahorrar líquido; dar mantenimiento adecuado a la infraestructura e instalaciones hidráulicas; construir las obras necesarias con mayor eficacia; avanzar en el control de la contaminación del agua y en la preservación de su calidad.

Esta orientación de la gestión del acervo hídrico del país debería llevar aparejado el desarrollo del modelo de gestión del medio físico, en el marco de una preocupación ambiental generalizada.

En el contexto de esta problemática, el sistema de administración del agua en México ha venido integrando estrategias y desarrollando técnicas muy diversas para almacenar y transferir el agua entre cuencas hidrográficas, con el argumento de manejar, utilizar mejor los recursos hídricos y acrecentar su productividad.

Sin embargo, el desarrollo de las regiones no sólo se alcanza haciendo transferencias de grandes volúmenes de agua hacia aquellos polos con grandes expectativas de crecimiento, como lo es actualmente la región de El Bajío guanajuatense**,** particularmente la ciudad de León. En donde teóricamente se puede maximizar económicamente el uso de los recursos hídricos.

Es necesario considerar que, para alcanzar una prosperidad estable y duradera, es preciso que cada espacio geográfico sea autosustentable en materia de recursos hídricos, para ello se requiere: optimizar, preservar la calidad y cantidad del potencial hídrico propio de cada cuenca hidrográfica.

Ante estas manifestaciones se argumenta que la gestión racional del capital hídrico es una condición absolutamente necesaria para las posibilidades futuras de desarrollo. Son numerosos los factores que hay que tener en cuenta para conseguir una gestión sostenible e integrada de los recursos hídricos: eficiencia, ordenación del territorio, participación ciudadana, observancia normativa, tecnología, economía, control de los consumos, responsabilidad compartida, entre otros. Ello implica dejar de lado viejas estrategias de crecimiento apoyadas en uso intensivo e inadecuado de este recurso que generalmente han sido asociadas a políticas institucionales de oferta de recursos hídricos. El argumento central de los alteños en contra de enviar agua de El Zapotillo a León es: ¿cómo se va a llevar agua de una zona semiárida, con escasez de agua y un uso racional, a otra donde es más abundante y se desperdicia con riego rodado en municipios cercanos al de León como San Francisco del Rincón, Purísima de Bustos y Ciudad Manuel Doblado?[4]

4 Reportaje de Martínez Macías para el noticiero de Canal 44 de la Universidad de Guadalajara en la última semana de julio de 2021.

Cabe señalar que el esquema del modelo de oferta de agua de la gestión y administración del agua plantea políticas relacionadas con la construcción de infraestructura hidráulica para hacer transferencias de agua entre cuencas hidrológicas; visualizando a esta política como la solución a los problemas de escasez de recursos hídricos para el uso público urbano en polos de desarrollo urbano-industrial. Por lo general este esquema no establece políticas que sustenten a futuro el desarrollo socioeconómico de las poblaciones ubicadas en cuencas exportadoras de agua, generando graves problemas sociales y que no son valorados cuando se formulan y evalúan los expedientes de factibilidad socioeconómica, ya que las evaluaciones socioeconómicas bien estructuradas que tengan como fundamento los estudios básicos, proyectos ejecutivos, ruta crítica de avances físicos y financieros, se convierten en elementos esenciales de una evaluación socioeconómica y no como un simple documento para cumplir con un requisito de un trámite oficial.

Hammer y Champy (2005) señalan que "Lo grave en materia de administración del agua, es que estamos en el siglo XXI con compañías diseñadas en el siglo XX". Al retomar este punto de vista y contextualizarlo en la gestión del agua, podemos dar cuenta que los organismos operadores de agua, como CEA de Jalisco y SIAPA en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG), fueron diseñados en el siglo pasado y aún no han sufrido una reestructuración profunda en su organización, operación y cultura; cuyas visiones institucionales incluso distan de sus alcances reales (mejoras en los servicios en forma integral, aplicación de tecnologías de punta, sustentabilidad del agua, reconocimiento mundial).

Ante este escenario, se plantea como objetivo analizar algunas de las estrategias y acciones de las instituciones oficiales encargadas de la gestión del agua basadas en el modelo de gestión de oferta para el abastecimiento de agua potable a la zona metropolitana de Guadalajara. Asimismo, establecer un método de análisis para determinar con base en las inversiones realizadas el impacto del costo hundido generado a raíz de no hacer uso de las obras de infraestructura ya construidas.

La metodología utilizada es de carácter mixto; es decir tanto cualitativo como cuantitativo. El aspecto cualitativo está fundamentado en los antecedentes de los modelos de gestión de la oferta de agua que han sido instrumentados por las instituciones oficiales. El aspecto cuantitativo integra variables endógenas y exógenas que permitieron determinar el costo hundido de las inversiones en obras de infraestructura hidráulica que se ejecutaron, pero que en la actualidad no han iniciado su operación.

Modelo de gestión de oferta de agua para suministro a la zona metropolitana de Guadalajara

En México y específicamente en el caso de las zonas metropolitanas como las de México, Guadalajara y Monterrey, así como otras ciudades con una menor presión demográfica, actualmente enfrentan las consecuencias de la insostenibilidad de sus propios sistemas hidrológicos debido a una creciente demanda de agua que supera la disponibilidad local, lo cual ha obligado a las instituciones a instrumentar una política susten-

tada en un modelo de oferta que propicia transferencias de agua de cuencas cada vez más alejadas, con graves costos sociales, económicos y ambientales para la población y las actividades económicas de los territorios y/o cuencas de donde se transfiere el recurso (Aguirre y Morán, 2011). Este modelo trae aparejado otro: el de los grandes negocios que representan las obras de infraestructura hídrica para las constructoras, a lo que se suma la corrupción en el manejo de los recursos públicos para realizarlas. Jalisco lleva 30 años de ejemplos en este sentido, sin que se hayan logrado concretar nuevas fuentes de suministro de agua que refuercen este modelo de oferta.

Bajo el postulado de generar desarrollo en las zonas de mayor concentración humana, el Ejecutivo federal y los estados por conducto de la Comisión Nacional del Agua han dispuesto de los recursos hídricos que ofrece la naturaleza para garantizar su abasto, como para aumentar sus comodidades y el nivel de vida de la población concentrada en grandes centros urbanos. Sin embargo, por disponer de este recurso sin considerar los efectos ambientales y criterios de equidad, las estrategias para ofertar este bien se vuelven cada vez más incontroladas, afectando en primera instancia la conservación y recuperación de los mantos acuíferos, lo cual trae como consecuencia la ruptura de las condiciones básicas del equilibrio ecológico.

Al Estado le corresponde el deber inalienable de la gestión del sistema de administración del agua; es decir, la regulación de su uso y aprovechamiento de este recurso en función del interés público. Sin embargo, esta política de regulación de oferta hídrica institucional dista mucho de estrategias para instrumentar el uso eficiente y preservar la cantidad y calidad de los recursos hídricos. En muchos casos las instituciones del orden federal construyen obras de infraestructura para incrementar la oferta de agua a zonas metropolitanas, importando el agua de cuencas hidrográficas aledañas a estos centros, sin mayor preocupación por el impacto y manejo de las cuencas de donde provienen estos recursos.

Abastecimiento de agua a la zona metropolitana de Guadalajara

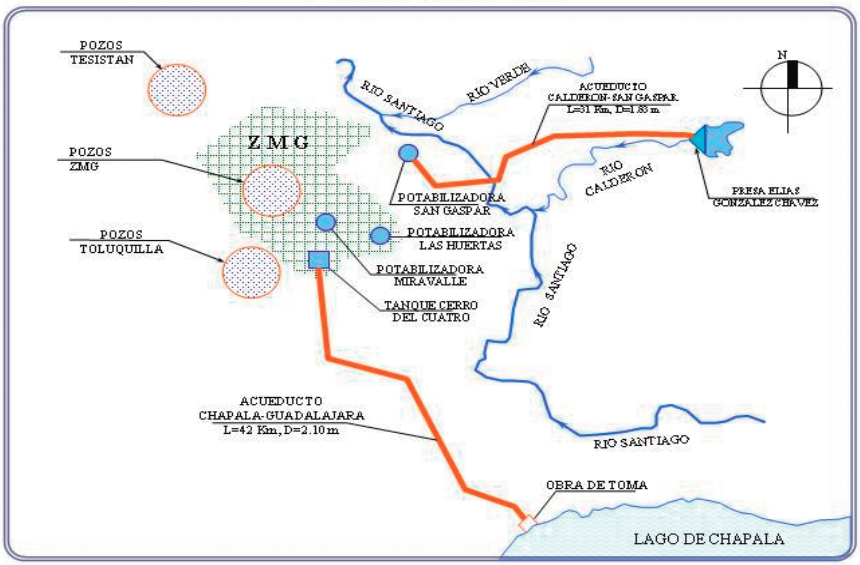
Los modelos de gestión del agua históricamente en México y particularmente en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG) se han instrumentado basados en políticas de oferta de los recursos hídricos, en donde el argumento institucional es satisfacer la creciente demanda de agua para sostener el ritmo del crecimiento económico de zonas conurbadas y centros industriales; para ello se han instrumentado estrategias de construcción de obra civil tales como presas, acueductos, entre otras, con el objetivo de disponer de nuevas fuentes de abastecimiento de agua, tomando solamente el criterio técnico y de disponibilidad del recurso hídrico. En este entorno de política no se evalúan otras propuestas alternativas para solucionar los problemas de abastecimiento.

La ZMG se abastece de agua potable por medio de pozos que se encuentran en los valles de Atemajac, Tesistán y Toluquilla, así como de la presa Elías González Chávez

(presa Calderón),[5] mediante los acueductos: Calderón-San Gaspar y Chapala-Guadalajara. La oferta es de 9.5 metros cúbicos por segundo (m^3/seg), 3 Mm^3/*seg* mediante un sistema de pozos, 1 m^3/seg de la Presa de Almacenamiento Elías González Chávez (Presa Calderón) y 5.5 m^3/seg provienen del Lago de Chapala.[6]

Figura 1

FUENTES ACTUALES DE ABASTECIMIENTO DE LA Z. M. GUADALAJARA, JAL.



Fuente: Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS), 2016.

Lugo S. (2016) argumenta que el acueducto Chapala-Guadalajara tiene más de 28 años de operación continua, y que no es posible darle mantenimiento sin suspender el servicio. Sin la operación de esta línea de conducción se dejaría sin agua a un poco más de tres millones de habitantes de la ZMG. A este escenario se le suma también la fragilidad que presentan los acuíferos subterráneos derivada de la sobreexplotación de estos cuerpos de agua.

5 En 1990 se concluyó la construcción de la Presa Calderón, diseñada para almacenar 70 Mm^3 y suministrar 1.0 m^3/seg por gravedad, y la planta potabilizadora San Gaspar.

6 De los 240 Mm^3 anuales que se tienen asignados (7.5 m3/seg), ya sólo se extrae por el acueducto del orden de 5.5 m^3/seg que equivalen a 173 Mm^3 (Foro del Agua, Fuente de Vida, 2016).

Cuadro 1
Volumen de extracción de aguas subterráneas

Acuífero	*Núm. de pozos*	*Volumen de extracción anual Mm³*		
		Recarga	*Extracción*	*Disponibilidad (o) déficit*
Atemajac	1,068	147.3	132.69	14.61
Toluquilla	1,705	49.1	119.02	-69.92

Fuente: estimación propia tomando como base los datos publicados en el *Diario Oficial de la Federación,* 20/04/2015.

La Comisión Nacional del Agua efectúa el suministro de agua en bloque proveniente de la Presa Calderón y del Lago de Chapala. La prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento está a cargo del organismo operador, denominado Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA) en la zona metropolitana de Guadalajara (integrada principalmente por los municipios de Guadalajara, Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan), quien opera los pozos para abastecimiento de agua.[7]

Propuestas institucionales para incrementar la oferta de agua a la ZMG

A raíz del descenso del Lago de Chapala en el periodo 1978-1990 y el riesgo que representaba para abastecer la ZMG, se analizaron alternativas de abastecimiento de agua y se concibió aprovechar las aguas del Río Verde, para lo cual se planteó el Proyecto La Zurda-Calderón. Para este macroproyecto se consideraron tres etapas de construcción: 1ª etapa, que integraba la Presa Calderón y la planta de tratamiento y potabilizadora San Gaspar; 2ª etapa, la construcción de la Presa El Salto y El Purgatorio; la 3ª etapa contemplaba la construcción de la Presa la Zurda.

En 1990 se concluyó la primera etapa consistente, Presa Calderón, con una capacidad de 70 Mm^3 para proporcionar 2.0 m^3/seg por gravedad y la planta potabilizadora San Gaspar.[8]

Posteriormente se concibieron otras alternativas para el aprovechamiento de las aguas decretadas del Río Verde, para lo cual se realizaron estudios de factibilidad

7 La responsabilidad de la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento es de los municipios; mientras que la administración del recurso es competencia del Gobierno federal por conducto de Conagua. Lo anterior está contenido en el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su fracción III señala: "Los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: a). Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales"; por otra parte, el artículo 9° de la Ley de Aguas Nacionales establece como atribución de la Comisión Nacional del Agua, fracción IV: "Fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado"; y en su fracción VI: "Programar, estudiar, construir, operar, conservar y mantener las obras hidráulicas federales".

8 Foro del Agua Fuente de Vida. Aprovechamiento de las aguas en la cuenca del Río Verde, 2016.

técnica, económica y social de los siguientes sitios: La Cuña–Loma Larga–Picachos; San Nicolás; El Zapotillo; y El Salto.

Figura 2

Fuente: Conagua, Jalisco, abril de 2006.

Los sitios de los proyectos de La Cuña-Loma Larga-Picachos fueron desechados por presentar limitantes geológicas ocasionadas por presencia de altas permeabilidades, al abundar materiales tobáceos, las cuales no sólo se dan por fracturamiento sino por porosidad, lo que hace que esta zona no sea factible de tratar mediante procesos normales de inyectado. Lo anterior no permite la construcción de presas en los sitios: La Cuña–Loma Larga–Picachos; San Nicolás. De estas alternativas únicamente se decidió por la construcción de la Presa el Salto en el municipio de Valle de Guadalupe (Conagua, 2006).

Sin embargo, aun con estos planteamientos que consideraron diversas alternativas, no existe un sistema de gestión integral por parte de las instituciones y usuarios responsables de la captación, conducción, distribución y usuarios de las aguas del Río Verde; además, para la población que en el futuro se les restringirá el uso de los recursos hídricos locales, no se contemplan alternativas que puedan compensar las limitaciones que va a generar, al verse limitados a utilizar los recursos hídricos propios de

la cuenca del Río Verde. Aun con estas limitaciones, las instituciones encargadas de la administración del agua ya ejecutaron obras para abatir este déficit de agua en la ZMG.

Obras de infraestructura hidráulica para el abastecimiento de agua a la ZMG

La obra hidráulica de la Presa el Salto ubicada en el municipio de Valle de Guadalupe, Jalisco, se inició en enero de 1992 y se terminó su construcción en junio 1993; con una inversión total de 65 millones 241 pesos.[9]

Cuadro 2
Costo de inversión "Presa el Salto"

Rubros de inversión	*Millones de $*
Obra de cabeza	58,207
Caminos de acceso	1,030
Electrificación obra de toma	314
Supervisión y control de calidad	3,947
Desmonte del vaso e instrumentación de cortina	1,058
Ingeniería y administración	685
Inversión total	65,241

Fuente: elaboración propia con base en la información de Conagua, Jalisco, 1993.

Esta obra fue construida con la finalidad de controlar las aguas del río de Valle de Guadalupe; establecido como objetivo y justificación de la construcción de esta obra la de transferir un gasto de 2.4 m^3/s y un volumen anual de 85 millones de M^3 de agua a la ZMG.

La erogación ejercida en esta obra forma parte de las inversiones ociosas en infraestructura hidráulica, ya que a la fecha no ha habido extracciones de agua de este almacenamiento para el abastecimiento de agua a la ZMG, debido a que se requiere la construcción de 59 km de acueducto de 1.5 metros de diámetro para la conducción del agua a la Presa Calderón.[10]

La justificación de esta obra tiene su origen en la satisfacción de necesidades colectivas. Sin embargo, en el caso de esta infraestructura hidráulica, al no haberse construido a la fecha el acueducto que se requiere para conducir el agua de la Presa El Salto a la Presa Calderón para solventar las necesidades operativas del proyecto, ha generado impactos macroeconómicos relacionados con *costos hundidos* genera-

9 Jalisco Conagua, 1993.

10 La presa se localiza sobre el Río Valle de Guadalupe, afluente del Río Verde por la margen izquierda, a 112 km al noreste de la ciudad de Guadalajara, en el sitio de coordenadas 21º 21' 21" de latitud norte y 102º 42' 26" de longitud oeste de Greenwich; se ubica en la Región Hidrológica núm. 12 Cuenca del Río Lerma. Subcuenca del Río Verde. Área de la cuenca hasta el sitio: 713 km^2. La presa está constituida de una cortina de tipo materiales graduados, tiene 2,100 metros de longitud, 10 metros de

dos a raíz de la decisión de no construir la infraestructura faltante para cumplir con el objetivo socioeconómico de suministrar el agua a la ZMG, por lo que se consideró importante el análisis de la inversión realizada en la infraestructura de las presas El Salto y El Zapotillo.

Análisis del costo hundido en las presas El Salto y El Zapotillo

Para entender el análisis realizado, se definirá a los costos hundidos como la diferencia entre el dinero ya gastado (costo hundido) y los potenciales retornos no ganados en una inversión, en este caso por no hacer uso de la infraestructura hidráulica construida.

Así, en este apartado se analizan aspectos de las condiciones presentes de los rubros de inversiones erogadas en la construcción de las obras de infraestructura hidráulica y que por diferentes razones no han iniciado su operación y cumplir con el objetivo que justificó la construcción de las presas El Salto y El Zapotillo.[11] Estas dos obras de infraestructura hidráulica fueron planeadas y construidas para abastecer de agua a la ZMG y que hasta el momento no se ha cumplido con el objetivo para el cual fueron realizadas, pero que en la problemática de insuficiencia de agua para abastecer la demanda actual pueden ser factibles de utilizar para abastecer la demanda insatisfecha de la ZMG y de la ciudad de León, Guanajuato.

Retomando el tema de los costos hundidos, Jason (2021) argumenta que, desde una perspectiva contable, un costo hundido también podría referirse al desembolso inicial, el cual puede ser amortizado con el tiempo, pero que es un costo hundido en el sentido de que no lo recuperarás de inmediato. Este costo de inversión literalmente podría ser el que representarían las ganancias no obtenidas en otras alternativas como las actividades agrícolas y ganaderas que pudieron haberse desarrollado en la zona de los Altos de Jalisco, durante los años en que no sea han obtenido beneficios de las inversiones asignadas a las obras de infraestructura hidráulica.

Para el caso el específico de estas presas, se asumió el criterio de definir *"costo hundido*" como la diferencia entre el dinero ya gastado (costo hundido) y los potenciales retornos no ganados en una inversión, en este caso por no hacer uso de la infraestructura hidráulica construida. Para determinar este parámetro se tomaron en consideración los siguientes elementos:

- El índice de precios al consumidor (IPC) es un indicador económico que mide la variación en los precios de una cesta de productos y servicios, en un momento y

ancho y 40 metros de altura, que forma un embalse de *112 millones de M*^{3} de capacidad; un vertedor de cresta libre con canal lateral ubicado en la ladera derecha con capacidad para un gasto de 5.76 M^3 /s y una obra de toma alojada en el mismo lado que tiene capacidad para un gasto de 3.00 M^3 /s (Conagua, 1993).

11 Se planteó que el agua de la presa El Salto se enviaría a Tepatitlán, sería utilizada para abastecer al municipio de Tepatitlán y a la ZMG.

lugar determinados. El IPC es calculado mensualmente por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2021).[12]

- Factor de ajuste es el resultado de dividir el INPC del periodo final de las series históricas (2021) entre el periodo del año calculado; que en este caso fue el primer factor correspondiente al año 2013.
- Factor de actualización, el cual está representado por la ecuación de (1+r).
- El valor actualizado es igual a inversión inicial (Io) por el factor de actualización FA = Io *(1+r).

Así, el costo hundido es el resultado del valor actualizado menos el costo de la inversión.

En el caso de la presa El Salto, se realizó la estimación del valor actualizado de la inversión con el propósito de conocer el costo hundido de dicha inversión. El cual se presenta en el cuadro 3.

Cuadro 3
Estimación del valor actualizado de la inversión (Presa El Salto)
Costo de inversión año 1993: $65'241,000

Años	*Periodo*	*(INPC) anual*	*Factor de ajuste (r)*	*Factor de actualización*	*Valor actualizado*	*Costo hundido*
1993	0	13.42	1.0000	1.0000	65'241,000	0
1994	1	14.35	0.1277	1.1277	73'569,908	-8'328,908
1995	2	19.37	0.1723	1.1723	76'484,964	-11'243,964
1996	3	26.04	0.2316	1.2316	80'350,457	-15'109,457
1997	4	31.41	0.2794	1.2794	83'466,878	-18'225,878
1998	5	36.41	0.3239	1.3239	86'369,967	-21'128,967
1999	6	42.45	0.3776	1.3776	89'874,337	-24'633,337
2000	7	46.48	0.4134	1.4134	92'212,425	-26'971,425
2001	8	49.43	0.4397	1.4397	93'929,894	-28'688,894
2002	9	51.92	0.4619	1.4619	95'373,156	-30'132,156
2003	10	54.28	0.4829	1.4829	96'743,234	-31'502,234
2004	11	56.83	0.5055	1.5055	98'220,187	-32'979,187
2005	12	59.09	0.5257	1.5257	99'535,417	-34'294,417
2006	13	61.24	0.5447	1.5447	100'780,121	-35'539,121
2007	14	63.67	0.5663	1.5663	102'189,904	-36'948,904
2008	15	66.93	0.5954	1.5954	104'083,529	-38'842,529
2009	16	70.48	0.6269	1.6269	106'141,156	-40'900,156
2010	17	73.41	0.6530	1.6530	107'841,264	-42'600,264

12 Oficialmente la institución encargada de medir y reportar el INPC es el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) que depende del Poder Ejecutivo, quien lo calcula de manera quincenal y mensual en la página web y en el *Diario Oficial de la Federación:* https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0&t=10000500#D10000500#divFV628194

Años	*Periodo*	*(INPC) anual*	*Factor de ajuste (r)*	*Factor de actualización*	*Valor actualizado*	*Costo hundido*
2011	18	75.91	0.6752	1.6752	109’292,817	-44’051,817
2012	19	79.03	0.7030	1.7030	111’104,011	-45’863,011
2013	20	82.04	0.7297	1.7297	112’849,736	-47’608,736
2014	21	85.33	0.7591	1.7591	114’762,949	-49’521,949
2015	22	87.65	0.7797	1.7797	116’110,264	-50’869,264
2016	23	90.13	0.8017	1.8017	117’545,646	-52’304,646
2017	24	95.57	0.8501	1.8501	120’705,608	-55’464,608
2018	25	100.26	0.8918	1.8918	123’423,013	-58’182,013
2019	26	103.90	0.9242	1.9242	125’538,489	-60’297,489
2020	27	107.43	0.9556	1.9556	127’586,695	-62’345,695

Fuente: elaboración propia con base en indicadores económicos de coyuntura> precios e inflación >índice nacional de precios al consumidor>mensual>índice unidad de medida: base segunda quincena de mayo 2021 = 100. INEGI 2021.

De acuerdo con los cálculos del cuadro anterior, se puede apreciar que la inversión realizada en 1993 para la construcción de la Presa El Salto, al actualizarse pasa de 65’241,000 pesos a 127’586,695 pesos; lo que generó un costo hundido de 62’345,695 pesos, monto que hubiese sido de gran utilidad invertirse en mantenimiento de la misma infraestructura o en reforestación de cuencas.

Presa El Zapotillo, municipio de Cañadas de Obregón

Como antecedentes a esta obra, se tiene que en el año 1995 se expidió un Decreto de reserva de un porcentaje de distribución del agua disponible del Río Verde para los estados de Jalisco y Guanajuato; dicho decreto fue modificado en 1997, estableciéndose un criterio de la distribución de la siguiente manera:

Cuadro 4
Distribución de volumen de agua en miles de M^3

Estado	*Volumen anual (Miles m^3)*	*Gasto (m^3/s)*	*% del volumen proyectado*
ZMG	327,974	10.4	0.65
Los Altos	56,765	1.8	0.11
Total Jalisco	384,739	12.2	
Guanajuato	119,837	3.8	0.24
Total	504,576	16.0	1.00

Conagua: 20 abril 2006.
Fuente: elaboración propia, considerando los fundamentos del Decreto Presidencial de 1995 y modificado el acuerdo suscrito en el año 1997.

Se considera que estos acuerdos han ido induciendo toda una nueva forma de concebir el crecimiento económico, dejando marginalmente las políticas de desarrollo socioeconómico y sustentable; según el enfoque del acuerdo que se suscribe, es como se visualiza la política que se desea alcanzar en una región. Furió (1996) destaca que en este modelo de gestión del agua no se contempla la necesidad de revitalizar la agricultura y las áreas rurales de la cuenca exportadora, ni las medidas horizontales de política sectorial que vislumbren contemplar impulsar el sector de la agricultura tradicional o tecnificada.

Las tomas de decisiones relacionadas con la construcción de obras de infraestructura hidráulica como es el caso de la Presa El Zapotillo, no únicamente deben sustentarse horizontalmente en opiniones técnicas, ya que estos proyectos no deben concebir la satisfacción de necesidades individuales, sino que su enfoque fundamental es la satisfacción de necesidades colectivas, por tratarse de infraestructura cuyo objetivo es solucionar problemas de orden social y que son obras cuyo financiamiento es de origen fiscal.

Institucionalmente se aprobó la construcción de esta presa en el año 2005 en su ubicación actual. Debido a las manifestaciones sociales de las comunidades afectadas y con el propósito de contar con otra opinión externa, el Gobierno del estado de Jalisco en 2007 firmó contrato con la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS) y con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) un estudio para determinar la viabilidad técnica de dicha obra.

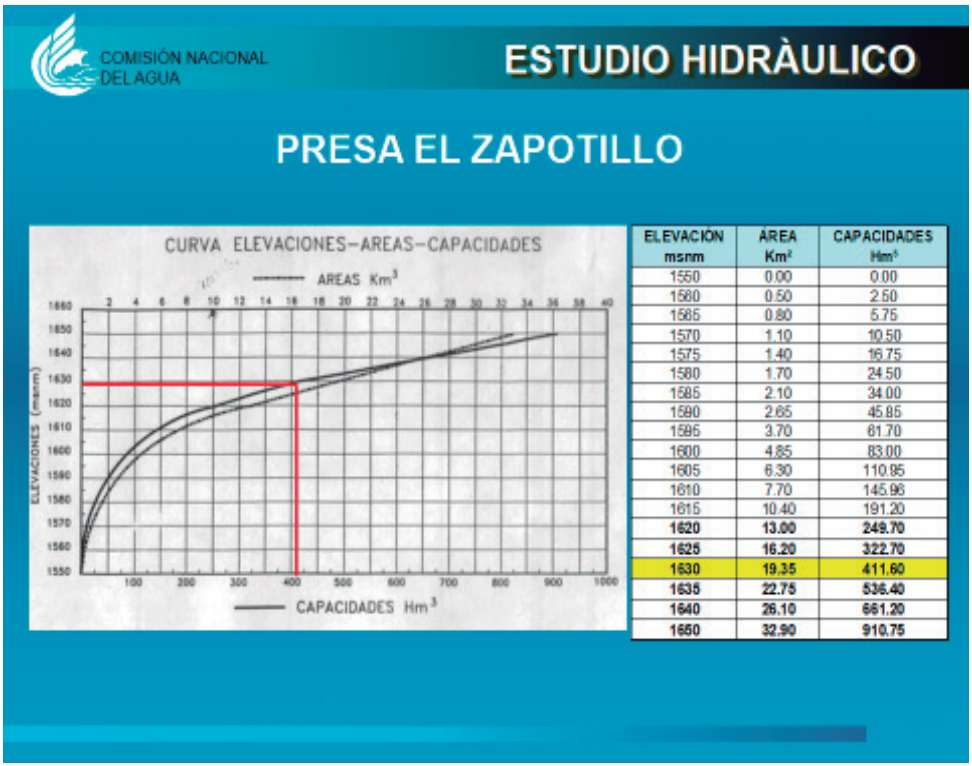
La sugerencia de esta institución internacional fue que se construyera la presa con una cortina de 105 metros de altura, con lo que se rompía la promesa de no inundar las tres comunidades involucradas (Acasico, Palmarejo y Temacapulín), firmando en el año 2007 un Convenio Coordinador para la construcción y operación de la presa, en el que se modificó la altura de la cortina de 80 a 105 metros.

Los Gobiernos federal y estatal, a través de la Conagua, la Comisión Estatal del Agua (CEA) y el Organismo de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago-Pacífico, siguieron adelante con el proyecto, y en septiembre de 2009 Conagua anunció que La Peninsular Compañía Constructora, en sociedad con FCC Construcción y Grupo Hermes, habían sido los ganadores de la licitación (Pacheco, 2017).

La Presa El Zapotillo originalmente se proyectó con la construcción de una cortina de materiales graduados con una altura de la cortina de 80 metros; para almacenar 411 Mm^3; gasto firme de 5.6 m^3/s; con una área de embalse de 2,000 hectáreas; un acueducto de 135 km de longitud, para conducir agua a una planta de bombeo, donde se proyectó bombear agua a una altura de 500 metros; y una planta potabilizadora 3.8 m^3/s; se consideraron 300 hectáreas de derecho de vía (Conagua, 20 de abril de 2006).[13]

13 El escurrimiento medio anual de la cuenca de aportación de la presa El Zapotillo es 440 millones de M^3, 14m^3/seg. Área de la cuenca 17,775 km^2con un periodo de observación ante el periodo 1945 a 2004 (datos hidrométricos y climatología desde la antigua SRH hasta el actual Sistema Meteorológico

Figura 3



ELEVACIÓN msnm	ÁREA Km²	CAPACIDADES Hm³
1550	0.00	0.00
1560	0.50	2.50
1565	0.80	5.75
1570	1.10	10.50
1575	1.40	16.75
1580	1.70	24.50
1585	2.10	34.00
1590	2.65	45.85
1595	3.70	61.70
1600	4.85	83.00
1605	6.30	110.95
1610	7.70	145.96
1615	10.40	191.20
1620	**13.00**	**249.70**
1625	**16.20**	**322.70**
1630	**19.35**	**411.60**
1635	**22.75**	**536.40**
1640	**26.10**	**661.20**
1650	**32.90**	**910.75**

Fuente: Conagua: 20 de abril de 2006.

De las alternativas técnicas, se determinó que la Presa El "Zapotillo", aparte de suministrar agua a la ZMG permitirá abastecer a 26 localidades de 14 municipios de los Altos de Jalisco: Cañadas de Obregón Mexticacán, Yahualica, Jalostotitlán, San Miguel el Alto, San Julián, Encarnación de Díaz, San Juan de los Lagos, San Diego de Alejandría, Lagos de Moreno, Unión de San Antonio, Teocaltiche, Valle de Guadalupe y Villa Hidalgo.[14] Efectivamente se ha planteado la alternativa para suministrar agua a 26 localidades de 14 municipios alteños de la cuenca del Río Verde, a los que se supone se llevará agua de la Presa El Zapotillo. Tal vez lo malo sea que se les contempla en segunda instancia, y podrían pasar muchos años antes de que cada uno tenga su propio acueducto, dada la

Nacional). El gasto firme se estima en 5.6 M^3 /seg. NOM-011-CNA-2002 con ciclos hidrológicos entre 440 y 411 Mm^3; en el año 2005 Conagua-IMTA actualizaron el estudio hidrológico.

14 Mediante la construcción y puesta en marcha del proyecto El Zapotillo se beneficiará una población de 316,000 habitantes de 14 municipios de los Altos de Jalisco.

lentitud con que actúa el Gobierno federal. En el corto plazo se contempla atender las dos zonas metropolitanas prioritarias, la de León y la de Guadalajara.

Figura 4

Fuente: Conagua, 20 de abril de 2006.

Para abastecer desde la Presa El Zapotillo a los municipios mencionados se contempló que se suministre agua mediante ramales del Acueducto El Zapotillo-León, Guanajuato, a 11 de ellos con sus respectivas localidades. Y mediante acueductos independientes a las localidades de Yahualica, Mexticacán y Teocaltiche. Sin embargo, según la opinión de población de los Altos de Jalisco, en ninguna parte del proyecto ejecutivo se establece que estos municipios recibirán agua de El Zapotillo; hasta ahora se ha hablado del acueducto a León, lo cual significa que esta ciudad es la prioridad. Debemos recordar que ni el Gobierno federal ni el estatal han sido capaces de construir el acueducto de la Presa El Salto a la Presa Calderón en casi 30 años que lleva de construida para aprovechar su agua; ¿podemos tener idea de cuánto tiempo deberá pasar para que se haga un acueducto para llevar agua a cada una de las localidades alteñas contempladas? Cuando llegue ese momento, ¿seguirá habiendo algún excedente de agua para cumplir este compromiso? Algunas instancias federales o estatales se

les podría sugerir que la entrega de agua a León debería ir aparejada a un presupuesto tanto federal como estatal que tienda a hacer efectiva, una vez terminada la Presa El Zapotillo, la promesa de suministrar agua en el corto plazo a las poblaciones alteñas.

Los trabajos de la infraestructura hidráulica de la Presa El Zapotillo se encuentran detenidos tras la controversia constitucional que obligó al Gobierno de Jalisco a frenar el proyecto en el que no ha habido consenso en la altura de la cortina y que deja en evidencia un grave problema socioorganizativo en las tres comunidades afectadas: Acasico, Palmarejo y Temacapulín. El costo de inversión en el año 2011 se estimó en 5,000 millones pesos. Sin embargo, los recursos erogados hasta 2012 ascienden a 13,000 millones (Conagua, 2012).

En julio de 2021 el gobernador de Jalisco manifestó al Ejecutivo federal como solución a corto plazo para un arreglo parcial al desabasto de agua de la ZMG que se requiere una inversión de 1,200 millones de pesos (mdp) y aprovechar el sistema de las presas La Red, Calderón y El Salto; en tanto el Gobierno federal toma decisiones sobre el futuro de la Presa El Zapotillo.

Para esta controvertida obra, al estar suspendida su terminación y cuyo periodo de inversión ociosa es de ocho años, también se realizó el cálculo de los costos hundidos, los cuales se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5
Estimación del costo hundido (obra El Zapotillo)
Costos de inversión año 1993: $13,089'000,000
Periodo de inversión ociosa: ocho años

Años	*Periodo*	*(INPC) anual*	*Factor de ajuste (r)*	*Factor de actualización (1+r)*	*Valor actualizado*	*Costo hundido*
2012	0	79.03	0.7030	1.7030	13,089'000,000	0
2013	20	82.04	0.7297	1.7297	22,640'520,474	-9,551'520,474
2014	21	85.33	0.7591	1.7591	23,024'359,519	-9,935'359,519
2015	22	87.65	0.7797	1.7797	23,294'665,010	-10,205'665,010
2016	23	90.13	0.8017	1.8017	23,582'639,051	-10,493'639,051
2017	24	95.57	0.8501	1.8501	24,216'607,618	-11,127'607,618
2018	25	100.26	0.8918	1.8918	24,761'788,169	-11,672'788,169
2019	26	103.90	0.9242	1.9242	25,186'206,220	-12,097'206,220
2020	27	107.43	0.9556	1.9556	25,597'128,252	-12,508'128,252

Fuente: elaboración propia 2021 con base en indicadores económicos de coyuntura>precios e inflación>índice nacional de precios al consumidor>mensual>índice unidad de medida: base segunda quincena de mayo 2021 = 100, INEGI.

Con la finalidad de no seguir incrementando el acervo de obras inconclusas y desfasamiento en los costos de inversión, es necesario que los lineamientos de formulación y evaluación de proyectos de obras de infraestructura hidráulica consideren algunos de los siguientes aspectos:

- Verificación de la viabilidad en función del entorno sociopolítico, que incluye: la verificación de los factores sociales contemplados en el proyecto, basados en la consistencia entre los objetivos de la futura obra, las necesidades de la región que serán excluidas con las acciones de las transferencias de agua en donde se destinarán los volúmenes extraídos una vez que entren en operación las obras.
- La verificación de las condiciones políticas y programas gubernamentales del proyecto se realizan con base en las características de la región en donde se realizará la operación, siendo conveniente: la verificación de riesgos y mitigantes del proyecto con base en las características sociopolíticas de la región en donde se realizará la operación. Para cumplir con lo anterior, la población de las comunidades ubicadas en las cuencas exportadoras deben conocer los principales aspectos sociales y políticos que pueden afectar la operación de obra hidráulica.
- Verificación de la viabilidad de acuerdos al cumplimiento normativo, que incluye: alternativas del pago de indemnizaciones de terrenos por inundación del vaso de la presa, de la línea de conducción, así como de zonas federales.
- La verificación de asignación y concesiones de acuerdo con la normatividad aplicable para la construcción y operación de la obra.

A los propietarios de los terrenos afectados por inundación se les deben dar a conocer las fuentes de consulta sobre la normatividad aplicable para la construcción y operación de la infraestructura hidráulica, como permisos y concesiones del agua, impacto ambiental, uso del suelo, etc. De tal forma que la formulación y evaluación de un proyecto de este tipo de infraestructura no deben limitarse a los indicadores económicos y financieros, sino que deben tomar en cuenta los aspectos sociales; para ello ya existen elementos metodológicos de análisis para formular una adecuada evaluación socioeconómica.

En el planteamiento de este tipo de obras, los municipios deberán ser los agentes principales usuarios del agua y ser los elementos activos, principalmente en las decisiones de asignaciones y concesiones para los diferentes usos del agua, ya que éstos son los encargados de asegurar la prestación de los servicios públicos a ella vinculados. Además, los municipios tienen la responsabilidad de promover y facilitar el desarrollo socioeconómico en su jurisdicción, para lo cual se requiere promover un aprovechamiento racional de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente.

Sin embargo, la participación de los municipios es debilitada por la insuficiencia de sistemas nacionales de manejos de cuencas y por no instrumentar estrategias y metas de desarrollo sostenible según la región o cuenca determinada. La toma de decisiones sobre el aprovechamiento y distribución del agua y la principal legislación al respecto son de carácter federal. Son materia de la Conagua y los organismos de cuenca. Apenas si se toma en cuenta a los gobiernos estatales en algunas decisiones. Los municipios prácticamente no tienen nada que hacer en cuanto a estas estrategias y metas.

Esta situación se ha constituido en una camisa de fuerza para la inversión y en una puerta de salida que impide poner freno a una explotación irracional del agua y de los recursos asignados a la construcción de las obras, que concluye en un atentado a la

sociedad y una degradación del medio ambiente, del recurso o de la población local que a veces ni siquiera se beneficia de los recursos que posee en su propio territorio.

Por ello es tan importante que las instituciones, antes de tomar las decisiones de construcción de este tipo de obra, formulen un conjunto de documentos que integren: los estudios básicos, las evaluaciones técnica, financiera, económica y social, donde se expliquen la exposición de motivos, el origen de las normas de política perseguida, sin ocultar propósitos que no se relacionen con el conjunto de objetivos.

Cabe señalar que no existe un sistema de gestión integrado por las instituciones y usuarios responsables de la captación, conducción, distribución y el usuario de las aguas del Río Verde; además que incluya a la población que se le ha de restringir el uso de estos aprovechamientos de los recursos hídricos propios de la Cuenca Río Verde.

Adicionalmente a la construcción de la Presa El Salto y El Zapotillo, en el año 2012 se planteó la necesidad de construir la segunda línea del acueducto Chapala-Guadalajara. Las inversiones estimadas para realizar esta obra de la infraestructura hidráulica de acuerdo con la Comisión Estatal del Agua en Jalisco, fueron estimadas en un monto superior a 2,500 millones de pesos a precios del año 2012.[15]

Propuestas de estrategias basadas en el modelo de demanda

Ha quedado demostrado que las autoridades e instituciones involucradas en la gestión del agua en la ZMG sólo se han enfocado en utilizar las estrategias del modelo de oferta para la gestión del agua. Dado que los recursos hídricos son cada vez más escasos y que los trasvases entre cuencas hidrológicas generan no sólo conflictos sociales, sino también desequilibrio ambiental en las cuencas exportadoras, se presentan algunas consideraciones y postulados del modelo de demanda para coadyuvar en parte a la solución del problema de escasez que se presenta en la ZMG.

El modelo de gestión del agua con base en la demanda establece la reducción de las demandas mediante el fomento al ahorro del líquido a través del uso de tecnologías ahorradoras, programas de concientización ciudadana, mejora de la eficiencia de las redes de distribución, diseño y aplicación de sistemas tarifarios, entre otros. Este modelo lleva implícito el concepto de uso eficiente del agua, el cual incluye cualquier medida que reduzca la cantidad de agua que se utiliza por unidad de cualquier actividad, y que favorezca el mantenimiento o mejoramiento de la calidad del agua (Cubillos, 2001).

15 Comisión Nacional del Agua (Conagua), México, Inversiones programadas para infraestructura para abastecimiento de agua potable en Jalisco, 2012.

Alternativas tecnológicas ahorradoras de agua

Existen posibilidades de reducir el consumo de agua en las casas habitación de las zonas urbanas y por consecuencia liberar volúmenes que permitan abastecer la creciente demanda de agua en las ciudades. Se considera que el uso de tecnologías ahorradoras de agua es una de las variables estratégicas del modelo de gestión de la demanda, pues su uso en las instalaciones hidrosanitarias conllevan el ahorro de agua sin afectar el confort. Expertos en soluciones tecnológicas ahorradoras de agua señalan que especial atención presta el re-equipamiento de los muebles sanitarios y griferías con muebles de bajo consumo de agua y de mayor confort.

Actualmente una mayoría de las casas habitación que integran la ZMG no cuentan con dispositivos ahorradores de agua, por lo que se manifiesta la urgente necesidad del cambio de por lo menos muebles sanitarios y griferías.

Con el propósito de realizar un análisis que permita conocer los ahorros que pudieran suscitarse en la ZMG con la utilización de tecnologías ahorradoras de agua, mediante el cambio de muebles sanitarios y griferías, se investigó en el catálogo de productos y dispositivos ahorradores de agua y las características de estos dispositivos.

Así, se encontró que los inodoros de bajo consumo (4.8 litros / descarga) utilizan un 76% menos que un sanitario de 20 litros, y 70% menos que un sanitario de 16 litros. En cuanto a las regaderas ecológicas cuyo gasto es de tres litros / minuto, representan un ahorro del 60% respecto a una regadera común. Finalmente el cambio de mezcladoras (cinco litros / minuto) muestra un ahorro del 50% respecto a las mezcladoras convencionales.

Para generar elementos de los criterios planteados de cómo reducir los niveles de consumos de agua sin sacrificar los patrones de bienestar de la población, se elaboró una tabla con los datos de distribución y consumo diario y, por otra parte, un escenario utilizando tecnologías ahorradoras del líquido.

Cuadro 6

Escenario actual y con utilización de tecnologías ahorradoras

Concepto	*Escenario actual (lts)*		*Escenario tecnologías (lts)*	
	Distribución consumo diario		*Ahorro*	*Consumo*
Sanitario	25%	70.0	-70%	21.0
Regadera	20%	56.0	-60	22.4
Lavado trastes	20%	56.0	-50	28.0
Aseo personal (diferente a bañarse)	15%	42.0	-50	21.0
Ropa de lavado	12%	33.6	-	33.6
Aseo de casa	8%	22.4	-	22.4
Suma	100%	280.0		148.4

Fuente: datos estimados por Aguirre y Chávez (2012) con información de catálogo de productos y dispositivos ahorradores de agua.

De acuerdo con el cuadro anterior, empleando tecnologías ahorradoras el consumo medio de agua por persona al día sería de 148.40 litros, sin tener que cambiar los hábitos de consumo de agua de los habitantes de la ZMG y contempladas las actuales fuentes de abastecimiento.

Estas alternativas requieren de la asignación de inversiones. El costo de inversión en estos mecanismos ahorradores de agua puede formar parte de los programas operativos anuales que maneja el Gobierno federal o del estado; la recuperación de la inversión sería a través del cobro a los usuarios del agua potable a través del recibo mensual, considerando un plazo razonable que no resulte gravoso para el usuario. Esta estrategia puede tener efectos en el ahorro de agua y disminuir las grandes inversiones que se requieren para construir obras hidráulicas de captación y conducción de agua a la ZMG, lo que significaría tener las posibilidades de hacer transferencias presupuestales y apoyar en proyectos de la sustitución de las redes de distribución obsoletas que coadyuvarían a la reducción de fugas y por ende incrementar la disponibilidad de agua para los habitantes de la ZMG.

A manera de conclusión

Las estrategias y el modelo de programación y construcción de las obras hidráulicas construidas ponen en evidencia y sustentan la continuación de la aplicación de un modelo de oferta de agua. Continuar tratando de abastecer la creciente demanda de agua utilizando este modelo sólo traerá soluciones parciales a corto plazo y en lo posible a mediano plazo: pues el crecimiento poblacional y de las actividades económicas seguirán demandando cada día más volúmenes de agua hasta llevar a una insostenibilidad hídrica.

Se destaca que, en la práctica y en muchos de los casos, las decisiones de qué, cómo y cuándo construir más infraestructura hidráulica obedecen más a cuestiones de carácter político, así como a intereses de compañías constructoras, que sacan ventaja económica de este tipo de obras.

Otros factores que han impulsado el modelo de oferta del agua y consecuentemente un sustancial incremento de obras de infraestructura hidráulica, han sido: el explosivo incremento y concentración de la población, así como el crecimiento de sectores económicos (industrial, servicios) en la ZMG. Este criterio economicista e inmediatista favorece a las grandes ciudades porque en ellas vive más gente, por lo que se "beneficia" a más personas. Pero en realidad sus resultados son nuevos factores de "atracción" para las mismas ciudades. En consecuencia, ciudades como las de los Altos, "expulsoras" de población que no se conforma con que las grandes ciudades tengan todo aquello de lo que ellas carecen, terminan por ir siguiendo las oportunidades de trabajo, educación, salud y otros servicios que se prestan en mayor cuantía y de mejor manera en ciudades grandes. Y como entre ciudades grandes también se pueden hacer comparaciones, ya que unas son económicamente más dinámicas que otras, los beneficios tienden a dirigirse principalmente a las primeras. De esta manera se alimenta el círculo dinamismo-atraso, en detrimento de las más pequeñas, que in-

cluso pueden "ceder su agua" de zonas áridas a otras con mayores recursos hídricos, como es el caso de los Altos al Bajío guanajuatense.

Aunado a estos factores se suman tiempos desfavorables respecto al cambio climático, las precipitaciones, incremento de sequías, deforestación e incendios, entre otros, que han provocado una disponibilidad menor del recurso hídrico, que generan una preocupación mayor por las cuestiones sociales y medioambientales y consecuentemente una marcada deficiencia en el suministro de agua.

Ante esta situación se perfila que se acrecentará la escasez e insuficiencia de agua, lo cual hace necesario un cambio no sólo de estrategias sino del modelo de gestión de agua.

A manera de propuestas

- Que se estudie la factibilidad técnica y socioeconómica de sustitución de redes de distribución de agua en la ZMG, estrategia que puede conducir a eficientar las pérdidas de agua y consecuentemente al ahorro de este recurso. Ésta debe ser otra política fundamental en el manejo del agua, ya que en las ciudades se pierde por fugas más del 30% de ella. De hecho, si se cambiaran las redes antiguas se podría recuperar en la práctica casi la misma cantidad de agua que se pretende llevar de El Zapotillo a la ZMG.
- Se destaca la existencia de un vacío en materia de evaluaciones o estudios *ex-post* que permitan determinar cuantitativa y cualitativamente los efectos que ha generado la inversión realizada en obras de infraestructura hidráulica. Ante esta situación, se considera que es necesario subsanar el vacío en materia de evaluaciones *ex-post* de las obras inconclusas. Ya que el resultado de estas evaluaciones permitirá aportar elementos para hacer replanteamientos de las obras que no se han concluido.
- Cabe señalar que la gestión y asignaciones de inversiones para el término de obras inconclusas o el planteamiento de nueva infraestructura, debe sustentarse en una evaluación socioeconómica, a la cual se debe integrar una propuesta de avances físicos y financieros, para que en tiempo y forma se pueda corregir cualquier desviación en las metas y objetivos planteados. La omisión de estos criterios en el modelo de administración del agua no ha permitido dimensionar el valor económico de los recursos hídricos, lo que ha generado un uso indiscriminado de este recurso.
- Las evaluaciones realizadas en el subsector hidráulico se han enfocado en evaluar solamente el cumplimiento de objetivos y metas planteadas en los programas hidráulicos nacionales y regionales, en su modalidad de medio término o cierre de gestión sexenal. Ante este vacío, es conveniente que las instituciones de gobierno o universitarias consideren en sus programas incorporar líneas de investigación que aporten elementos para eficientar la gestión y administración del agua, sustentada en proyectos específicos que permitan en el futuro establecer programas regionales y sectoriales.

- El saneamiento o depuración de las aguas residuales es un factor determinante para disminuir la presión que se registra en torno a la construcción de nuevas obras de infraestructura hidráulica para el suministro de agua a la ZMG. Aun cuando sí existen plantas de tratamiento de aguas residuales en operación, no se han establecido estrategias que permitan su reutilización y liberen mayores volúmenes de aguas blancas para otros usos; a esta alternativa no se le ha dado la importancia requerida.
- Se considera que es fundamental respetar las disposiciones plasmadas en el Decreto Presidencial del año 1995 para aprovechar el agua del Río Verde y cuidar el Lago de Chapala; y con base en las disposiciones de este Decreto se debe inducir a respetar los derechos del usufructo del agua para la región de los Altos Jalisco y el área metropolitana de Guadalajara (AMG),[16] ya que debe ser un derecho inalienable, dándole prioridad al interés colectivo. En estas alternativas de gestión fundamental, conservar la figura legal de otorgar asignaciones de agua a los municipios para operar, conservar, mantener, rehabilitar, modernizar o ampliar la infraestructura hidráulica construida por el Gobierno federal. Cabe señalar que en este esquema de administración el abastecimiento y conducción será competencia del Gobierno federal; la potabilización y distribución de agua deben seguir siendo responsabilidad de los ayuntamientos municipales. Este esquema puede encaminarse a garantizar el derecho humano al agua y saneamiento, que ya está muy relegado.
- El otro modelo de gestión plantea la alternativa de la figura de concesión del agua; esta estrategia abre la puerta a la política de manejar el agua por trasvases, moverla de donde sea con la participación de la iniciativa privada. Al otorgar el beneficio de una concesión de agua a la iniciativa privada puede construir cualquier obra para su aprovechamiento, uso de zonas federales y demás bienes públicos inherentes para al uso de este recurso.[17] Se le puede otorgar el beneficio a la iniciativa privada de celebrar contratos de obra pública y de servicios con particulares para el financiamiento, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica federal, mediante la modalidad de inversión recuperable.
- En el caso de las inversiones erogadas en la infraestructura hidráulica de las presas de almacenamiento, el costo de inversión podría recuperarse a través de la instrumentación de una política de pago de derechos por concesión o asignación de agua a los organismos operadores o a la iniciativa privada; estrategia que debe estar sustentada en la Ley Federal de Derechos del Agua y administrada por el Gobierno federal. Para la distribución y consumo de agua, la recuperación de las inversiones se podría hacer a través de una política tarifaria administrada por los organismos operadores de agua potable y saneamiento municipales.

16 En este modelo de administración del agua es necesario dar prioridad al derecho de la ciudadanía a supervisar la política y la implementación del agua.

17 En el esquema de administración se plantea que la iniciativa privada pueda intervenir en la prestación de servicios públicos como la extracción, captación, conducción, potabilización, distribución, suministro, tratamiento, recolección, disposición, desalojo, medición, determinación, facturación y cobro de tarifas.

- No se deben construir obras si no se tiene la certeza de que se van a poner en operación, porque se va seguir cayendo en costos hundidos derivados de inversión ociosa.

Referencias bibliográficas

Acosta Villegas, María. (2002). *Cambio en los patrones de consumo de agua y cambio de uso de suelo. El caso de la cuenca del Lago de Cuitzeo (1975-2000).* Morelia, Michoacán: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, p. 147.

Aguirre Jiménez, Alma, y Morán Martínez, Francisco. (2006). El sistema tarifario en la prestación del servicio de agua potable. En: Bravo Padilla, Itzcóatl, y Figueroa Neri, Fabiola, *El proyecto Arcediano y el abastecimiento de agua potable de la zona conurbada de Guadalajara*. México: Universidad de Guadalajara.

——. (2011). Gestión sustentable del agua e infraestructura hidráulica. En: Arroyo Alejandre, Jesús, y Corvera Valenzuela, Isabel, *Desarrollo insostenible: Gobernanza, agua y turismo.* México: Universidad de Guadalajara/UCLA Program México/Profmex-World/Juan Pablos Editor.

Antón, Danilo J., y Díaz Delgado, Carlos. (2002). *Sequía en un mundo de agua*. Piriguazú Ediciones/CIRA-UAEM.

Aranda Contreras, J. de Jesús. (2007). Uso eficiente del agua. *Aquaforum,* núm. 45, pp. 32-34.

Comisión Estatal del Agua (CEA). (2012). *Proyectos estratégicos.* México: Comisión Estatal de Agua en Jalisco (CEA).

Comisión Nacional del Agua (Conagua). (2006). *Proyecto Presa El Zapotillo para abastecimiento de agua potable a los Altos de Jalisco y la ciudad de León, Guanajuato*. Jalisco.

——. (2012). *Inversiones programadas para infraestructura para abastecimiento de agua potable en Jalisco.* México: Conagua.

Consejo Estatal de Población (Coepo) [en línea]. Dirección URL: http://www.jalisco.gob.mx/wps/portal/organismos/coepo/!ut/p/c5/04_sb8k8xllm9msszpy8xbz9cp0os3gzb2djr1axewmdxxmta89az8uqokaq41apa6b8pfm8t4iph7fxkjgbf5ixs4frmi-5pbllskgbvzeb3eeg-_drb8kb4acobvp-hvm5qfofuregwsaoigbd_spw/dl3/d3/l2dbisevz0fbis9nqseh/ [Consulta: 12 de septiembre de 2012].

Cubillo, Francisco. (2001). *Gestión de la demanda en el suministro de agua urbana*. Congreso Región I, 5° Congreso Nacional, Santo Domingo, 17 al 19 de octubre de 2001. [en línea]. http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/repdom/cubillo.pdf [Consulta: 18 de julio de 2020].

Domínguez Serrano, J. (2011). La gobernanza del agua en México y el reto de la adaptación en zonas urbanas: El caso de la Ciudad de México. *Seminario: Diálogos sobre el Derecho Humano al Acceso al Agua*. México.

Furió, Elies. (1996). *Evolución y cambio en la economía regional*. Barcelona: Ariel Economía, p. 9.

Gobierno del Distrito Federal. (s/f). *Catálogo de productos y dispositivos ahorradores de agua. Alternativas para el uso eficiente y racional del agua en la Ciudad de México* [en línea]. http://www.sacm.df.gob.mx/sacm/recursos/pdf/catalogo_dispositivos-ahorradores.pdf [Consulta: 10 de septiembre de 2012].

Hammer, M., y Champy, J. (2005). *Reingeniería. Olvide lo que Usted sabe sobre cómo debe de funcionar una empresa. ¡Casi todo está errado!* Bogotá: Norma.

http://www.muyfinanciero.com/conceptos/costo-de-oportunidad/ [Consultado 5 de julio 2021].

https://www.inegi.org.mx/temas/inpc/ [Consultado 07 de julio 2021].

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (Varios años). *Censos y Conteos de Población y Vivienda* [en línea]. http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/default.aspx [Consulta: 12 de Junio de 2021].

Lugo A., Felipe Tito. (2016). *Aprovechamiento de las aguas en la cuenca del Río Verde*. Foro del Agua Fuente de Vida. Guadalajara, Jalisco.

Pacheco-Vega, Raúl. (2017). El megaproyecto de la Presa El Zapotillo como nodo centroidal de conflicto intratable. Un análisis desde la ecología política. *Espiral, 24*(69): 193-229. Guadalajara. Recuperado el 30 de julio de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-05652017000200193&lng=es&tlng=es

Pesqueira Olea, Eduardo. (1987). *Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988*. México.

Rodríguez Rojas, María Isabel. (2008). *Planificación territorial del agua en la región del Guadalfeo.* Granada: Universidad de Granada, p. 595.

Roldán, P. N. (2016, 15 de septiembre). *Obra no especificada*. Obtenido de: https://economipedia.com/

Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA). (2011). SIAPA: *Informe de actividades 2011.* México. http://www.muyfinanciero.com/conceptos/costo-de-oportunidad/ [Consultado 5 de julio 2021].

——. (2010). *Saneamiento integral de la zona metropolitana de Guadalajara*. Congreso Jornadas de Saneamiento. Guadalajara, Jalisco.

Antecedentes del marco legal normativo y las percepciones económicas de la cannabis en estudiantes de la Universidad de Guadalajara, campus CUCEA

Salvador Arturo Velázquez Crotte[1]

Resumen

Dentro de nuestro país la falta de información ha generado que la mayoría de la población tenga una mala percepción sobre la *cannabis*. En los últimos años varios países en el mundo están optando por comenzar a despenalizar el uso de esta planta; México no es la excepción, ya que en los últimos años se está registrando un debate que ha generado opiniones encontradas al respecto del mismo. La presente investigación tiene el propósito de identificar en primera instancia la percepción que tienen los estudiantes del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara (UdeG) sobre lo que es la *cannabis*. Se decidió hacer el levantamiento de información a una pequeña muestra de la población estudiantil, y enfocada en los 15 diferentes programas de licenciatura del CUCEA, ya que las y los jóvenes son los más susceptibles a tener contacto con el consumo de esta planta. Para poder hacer más y mejores descubrimientos sobre las virtudes de esta planta se necesita conocer, previamente, cuál es la percepción que tiene la población joven, para tomar así las mejores decisiones y aplicar las medidas más adecuadas para realizar una correcta estrategia de comunicación y educación que muestre cuáles pueden ser tanto los aprovechamientos, los beneficios de uso médico, los industriales al sector productivo, asimismo revisar qué implica su legalización y sentar las bases para que la sociedad pueda entender mejor sus diferentes aplicaciones.

Palabras clave: cannabis, legalización, salud pública, marco legal, percepción.
JEL: H27, H30, I18, Z13, Z18.

Fecha de recepción: 25 de marzo de 2021. Fecha de aceptación: 4 de junio de 2021.
1 Profesor en el Departamento de Políticas Públicas. Correo electrónico: salvador_vc@live.com

Background of the regulatory legal framework and the economic perceptions of cannabis in students of the University of Guadalajara, CUCEA campus

Abstract

In our country the lack of information has generated that most of the population perceive the cannabis as something negative. In the last few years, several countries around the world are beginning to adopt the decriminalization of this plant for several purposes; Mexico is not the exception, because in the last few years a debate has generated mixed opinions about the subject. The present article has the purpose to identify at first hand the perception of the students from the Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) of the Universidad de Guadalajara (UdeG), of what cannabis is. It was decided that the recollection of information will be only focused on a small sample of the entire population, and focused on the fourteen pregrade programs, this because the young students are more susceptible to have contact with the plant. With the task of making even more breakthroughs of the diverse uses and virtues of this plant, it is imperative to previously known how do the students perceive it, so the best decisions are made accurately and with this the best education and communication strategy can be generated, so this way the uses and benefits such as the industrial, medic, and ludic can be shared, and with this settle the basic backgrounds for the society to understand their basic implications. Now with the previously mentioned, a brief review of the cannabis history is shared in how it propagates around the world and our country throughout the time, the arrival to our country and its way to legalization.

Keywords: *cannabis, legalization, public health, legal framework, perception*.

Journal of Economic Literature (JEL): H27, H30, I18, Z13, Z18.

1. Introducción

La cannabis es una planta conocida coloquialmente como marihuana o mariguana; este género está compuesto por varias especies y variedades. Cannabis es un género de la familia de las *Cannabáceas*, la cual tiene tres especies más comúnmente conocidas que son la sativa, índica y ruderalis, y presumiblemente varias subespecies. En esta investigación se trabajará el término *cannabis* en contexto coloquial, sin que se escriba dentro de los términos botánicos, de manera que a lo largo del documento se escribirá con minúsculas y con letra normal. Dentro de los primeros registros existentes sobre la diversidad de esta planta se encuentran los del botánico sueco Carl von Linne (Robinson, 1999), quien la clasificó por género femenino y masculino en el año 1753.

Históricamente a nivel mundial tiene una amplia variedad de usos y aprovechamientos, los mismos que van desde fibras para ropa y textiles, pulpa para papel, y recientes descubrimientos indican que puede ser utilizada para accesorios de uso e higiene personal, calzado, bioplástico, biocombustible y empaques. Debido a la diver-

sidad de especies de esta planta, es importante hacer una distinción entre lo que es el cáñamo y la *Cannabis* (marihuana o mariguana). Si bien comparten características muy similares, otras de esas particularidades las hacen muy diferentes; cada una de estas características específicas hacen que sus usos y aprovechamientos sean diversos y variados. Es una planta milenaria que conlleva diversas connotaciones, las cuales van desde lo cultural, espiritual, científico, económico, político y recreativo.

Esta planta, según diversos autores como Rowan Robinson (Robinson, 1999), Chris Bennett y David Malmo-Levine (Holland, 2010) data de más de 12,000 años de existencia de aprovechamientos y usos (diversos descubrimientos arqueológicos confirman su existencia de casi dos millones de años); cabe señalar que la existencia de la misma y su "domesticación" son dos cosas diferentes (Robinson, 1999). Debido a los descubrimientos que se han registrado, la cannabis se puede emplear desde medicina, hasta para la elaboración de telas, hilos y cuerdas que son útiles tanto para el uso doméstico como para el uso bélico, aplicándola como componentes de armas (cuerdas para arcos) y en las velas de los barcos (véase tabla 1).

Tabla 1
Uso de la cannabis en la historia universal

Núm.	*País*	*Cultura*	*Usos*	*Fechas*
1	India	India	Religioso.	Año 6,000 a. C.
2	China	Shang	Fibra, papel, alimento, medicamentos, telas y cuerdas.	Año 4,000 a. C. al año 716 d. C.
3	Egipto	Amarniense	Fibras, cuerdas y medicina.	1,200 a. C.
4	Turquía	Frigia	Hilos, fibras y resinas.	Año 1,000 a. C.
5	Irak	Asiria	Médico.	Año 800 a. C.
6	Túnez	Púnicos	Fibras, cuerdas, resinas y medicina.	Año 801 al 900 a. C.
7	Francia, Bélgica y Austria	Imperio Romano	Fibras.	Año 27 a. C. al año 1453 d. C.
8	Inglaterra	Britanos	Fibras y medicina.	Año 80 d. C.
9	Alemania	Sajones	Medicina.	Año 600 d. C.
10	Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia	Vikingos	Cuerdas, hilos, redes para pescar, lonas y resinas.	Año 850 d. C.
11	Argelia y Marruecos	Moros	Papel.	Año 1150 d. C.
12	España	Españoles	Papel y fibras.	Año 1401 al 1500 d. C.

Fuente: elaboración propia con información de Robinson, R. (1999).

Se tienen registros de que los árabes, específicamente en Avicena entre los años 980-1037 (Robinson, 1999), describieron sus propiedades medicinales. En los años de la

Europa medieval la cannabis tuvo una notoria importancia, más que por sus propiedades medicinales, por sus nutrientes alimenticios. A lo largo de las diferentes épocas de la historia se le ha dado un amplio uso y desarrollo a esta planta, el más recurrente es de los textiles por facilidad para ser cosechada y una vez transformada, por su gran resistencia. Un ejemplo de esto fue en el reinado de Enrique VIII, quien ordenó en 1533 que todos los campesinos cultivaran un cuarto de acre de cannabis por cada 60 acres de tierra labrada para "apoyar a la grandeza del reino" (Robinson, 1999). Los siglos continuaron y en todo el mundo esta planta se hizo indispensable por sus diversos usos medicinales y textiles, según registros arqueológicos encontrados en la actualidad (Gallego, *Cannabis en América: Una historia reciente,* 2018).

Existen diversas versiones de cómo es que llegó al continente americano, una de ellas es que los ingleses la introdujeron por el Caribe y Centroamérica. Para el año de 1689 el científico británico Robert Hooke en una de sus ponencias en la Real Sociedad Británica describe que un marinero amigo de él, el capitán Robert Knox en uno de sus viajes le dio a probar cannabis o "bangue" y quien después de consumirla dijo lo siguiente: "tan a menudo ha experimentado por sí mismo, que no hay causa de miedo, aunque posiblemente puede haber risas" (Druyan, 2014).

En los años posteriores a la conquista, Hernán Cortés la mandó traer a la Nueva España, la cual en un principio era bien vista por los usos ya mencionados (véase diagrama 3.1). Fue sin embargo hasta después del periodo posrevolucionario cuando se comenzó a entrar en la discusión sobre la legalización de la cannabis. Fue en el periodo presidencial de Lázaro Cárdenas cuando se decidió a catalogar a los usuarios de la cannabis como "enfermos" y tomar el problema como de salud pública, no de seguridad, esto fue en parte también gracias a las ideas del doctor Leopoldo Salazar Viniegra, quien fuera director del Departamento de Salubridad Pública. Esto no duró mucho tiempo, ya que las presiones por parte de Estados Unidos obligaron a México a ceder y declarar ilegal su consumo y cualquier tipo de distribución (Gracia, 2016).

Sin embargo, en la actualidad la inercia internacional ha puesto en la mesa del debate nuevamente la legalización de la cannabis, no nada más para su uso medicinal, sino lúdico e industrial. Este debate es motivo de controversia ya que esta planta sigue siendo un tema tabú en muchas partes del mundo. Es importante tomar en cuenta que esta negativa a regular su uso se debe en gran medida a que en la mente de la mayoría de las personas se tiene una percepción muy negativa sobre esta planta, y se ignoran casi por completo sus poco conocidas virtudes. Se sabe de los diversos y contados países en donde es legal su uso (la mayoría de estos países en Europa), como por ejemplo Bélgica, España, Holanda, Portugal y República Checa (*Excelsior,* 2018).

Cada uno de estos países cuenta con legislaciones de características específicas de acuerdo con la realidad de cada país; sin embargo, todos tienen una constante en común: disminuir el índice de violencia debida al tráfico de esta planta en estos países que, paradójicamente, comparten la disminución de esa violencia. De igual forma en estos países se tienen diferentes aplicaciones a los posibles usos médicos e industriales que esta planta puede llegar a brindar (Robinson, 1999). Estas experiencias se comparten en otros países en América Latina, como Chile, Colombia y el más completo de

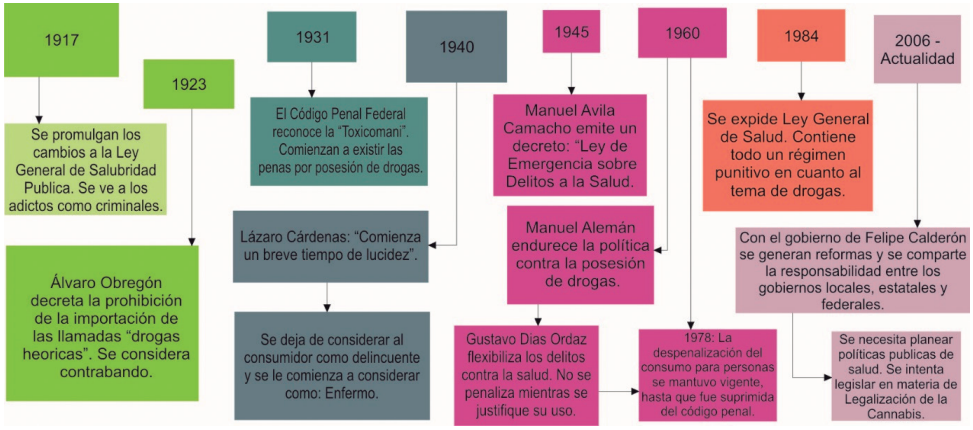
todos (en cuanto tema legal y despenalizado) es Uruguay. Si le sumamos a estos nombres otros dos de los referentes más fuertes que serían Canadá y Estados Unidos (sólo en varios estados de este país), deberían de ser razón suficiente para que en México se levantara ya esa ilegalidad. Son bien conocidos en todo el mundo los altos índices de violencia generados por el tráfico de drogas. El actual Gobierno federal mexicano tiene en su agenda la regulación y la legalización de la cannabis. Lamentablemente en nuestro país encontramos un discurso polarizado, todo parece indicar que nuestra sociedad no está lista para dar ese paso a la legalización, ya sea por la negativa que se fomenta desde hace más de 70 años de que era muy mala para la salud y sólo un cierto número de la población la consumía y que al consumirla esa población caía en actividades delictivas y actitudes violentas. Pasó el tiempo y la desinformación y la mala difusión efercieron un papel preponderante en nuestra sociedad para clasificarla como "enemiga de la moral" y de las "buenas costumbres". Su tráfico ilegal y clandestino sólo ha intensificado la percepción negativa hacia esta planta.

En la actualidad, independientemente de que la población más joven (18-35 años) comienza a tener una percepción más positiva sobre la cannabis, resulta de relevante importancia la necesidad de una difusión que muestre sus propiedades positivas, las cuales se están descubriendo día con día por ser muy benéficas no sólo contra el combate a la violencia, para la salud y también para el medio ambiente. La posición de México en el mundo le da todas las opciones para desarrollarse como una potencia que realice aportaciones innovadoras en el campo de la transformación de la cannabis, desde lo médico hasta lo industrial.

Tiene ese potencial para ser punta de lanza en regulación, legislación, investigación e industrialización. Tomando la realidad que vive México y adaptándose a sus necesidades se pueden crear tanto reglamentos que controlen la venta y producción de esta planta, la creación de instituciones que den a conocer lo que es la cannabis, de dónde viene, cómo es, cómo se aprovecha. Que se eduque y se regule de la manera correcta, para que el problema de violencia se catalogue como un problema de salud pública y sea atendido objetivamente para poder solucionarlo con las mejores alternativas que este sector puede ofrecer. Esto puede generar grandes beneficios sociales, el principal sería lograr el cambio de esta percepción de negativo a positivo; esto, con el apoyo de una correcta educación y difusión puede llegar a ser una realidad en nuestro país.

2. Marco legal mexicano

Figura 1
Línea de tiempo sobre "La legalización de la cannabis en México"



Fuente: elaboración propia a partir de *La regulación de la marihuana en México: La reforma inevitable* (2016).

En la actualidad en nuestro país la siembra, venta, distribución y consumo de cannabis en cualquiera de sus formas es ilegal y algo altamente sancionado. México tuvo un pequeño periodo de legalidad en cuanto a las drogas en la década de 1940 bajo la presidencia de Lázaro Cárdenas, en la que se consideraba que los consumidores de cualquier tipo de sustancia deberían de ser tratados como "enfermos", ya que fue catalogado como un problema de salud pública. Pero esto cambió debido a la presión de Estados Unidos, haciendo que todas las sustancias adictivas cayeran nuevamente en la ilegalidad. Durante muchos años el problema no era tan grave, sino hasta la presidencia de Felipe Calderón, cuando éste declaró la "guerra contra las drogas", una decisión que lamentablemente lo único que trajo consigo fue el incremento de la violencia y víctimas colaterales al desarrollarse esa llamada "guerra". En ese mismo sexenio, en el año 2009 el Gobierno mexicano presentó una resolución sobre la "posesión y uso personal de la cannabis", en la cual no se consideraba delito penal la posesión de hasta cinco gramos o menos de la misma, esto quedó estipulado dentro de la Ley General de Salud en su artículo 479 (véase tabla 2).

Tabla 2
Orientación de dosis máximas de consumo personal

Ley General de Salud. Artículo 479.		
Tabla de Orientación de Dosis Máximas de Consumo Personal e Inmediato		
Narcótico	**Dosis máxima de consumo personal e inmediato**	
Opio	2 gr.	
Diacetilmorfina o Heroína	50 mg.	
Cannabis Sativa, Indica o mariguana	5 gr.	
Cocaína	500 mg.	
Lisergida (LSD)	0.015 mg.	
MDA, Metilendioxianfetamina	Polvo, granulado o cristal	Tabletas o capsulas
	40 mg.	Una unidad con peso no mayor a 200 mg.
MDMA, dl-34-metilendioxi-n-dimetilfeniletilamina	40 mg.	Una unidad con peso no mayor a 200 mg.
Metanfetamina	40 mg.	Una unidad con peso no mayor a 200 mg.

Fuente: elaboración propia con datos de la Ley General de Salud.

Si esta cantidad es mayor se procederá penalmente. Se deberá de comprobar que es para consumo personal y no estar cerca de escuelas. Para el año 2017 el Gobierno a cargo del entonces presidente Enrique Peña Nieto continúa con la postura de la no legalización; sin embargo, se suavizan las medidas para que pueda ser utilizada como alternativa medicinal, por lo que se aprueba un proyecto de ley en el que se legaliza la producción, cultivo y uso de productos medicinales elaborados a base de cannabis; estos productos derivados de Cannabidiol (CBD) deben de contener menos de un 1% de THC (la sustancia psicoactiva). Esta reforma permite que tanto el cultivo como la cosecha, la producción, la compra y el suministro de cannabis con fines terapéuticos y/o investigación científica pueda ser realizada (Cámara de Diputados, 2017).

Estos cambios se ven impulsados cuando la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) toma una decisión histórica que abre la posibilidad a una legalización de la cannabis en nuestro país, con el argumento siguiente: "El derecho fundamental al libre desarrollo de la personalidad permite que las personas mayores de edad decidan qué tipo de actividades lúdicas desean realizar" (SCJN, 2019). Previo a lo anterior, para que estas reformas pudieran ser una realidad se tuvo que atravesar por un proceso largo, en el cual los amparos fueron los que generaron la jurisprudencia necesaria para poder transformar en leyes una necesidad colectiva. En el año 2013 se creó la Sociedad Mexicana de Consumo Autorregulado y Responsable (SMART) con la intención de generar una estrategia de litigio, en donde Josefina Ricaño Bandala y otros cuatro involucrados solicitaron ante la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos

Sanitarios (Cofepris) autorización para siembra, cultivo, cosecha, consumo personal y transporte de cannabis.

Al ser esta dependencia la encargada de otorgar estos permisos y conociendo la ilegalidad de la cannabis, rechazó esta solicitud y con ese rechazo abrió el camino legal para entablar una demanda. Previo a esto la sociedad SMART ya contaba con un documento preparado en donde argumentaba que la Cofepris no había aplicado exactamente los artículos de la Ley de General de Salud y con esto se produjo la primera solicitud de amparo en esta materia. Después de transcurridos tres años de litigio en diversas instancias judiciales el amparo cae en la Primera Sala de la SCJN bajo el ministro Arturo Zaldívar Lelo de Larrea, en donde el 5 de noviembre de 2015 la Corte resolvió que la política mexicana del prohibicionismo violaba los derechos humanos.

Los ministros Alfredo Gutiérrez Ortiz Mena, José Ramón Cossío Díaz y la ministra Olga María del Carmen Sánchez Cordero Dávila se sumaron junto al ministro Arturo Zaldívar con su voto a favor. Esto dio a que se otorgara el primer amparo en donde cuatro adultos podrían realizar legalmente las conductas pertinentes al uso personal e individual de la cannabis (SCJN, 2019). Sin lugar a dudas este amparo ha contribuido a replantear la política prohibicionista y punitiva no sólo contra la cannabis, sino contra todas las drogas en nuestro país. Posterior a esta sentencia favorable del ahora conocido *Amparo 237/2014,* le siguieron los siguientes amparos concedidos:

- Amparo 1115/2017 otorgado a: Ulrich Richter Morales, 11 de abril de 2018.
- Amparo 623/2017 otorgado a: Armando Ríos Piter, 13 de junio de 2018.
- Amparo 547/2018 otorgado a: Zara Ashley Snapp Hartman y otros, 31 de octubre de 2018.
- Amparo 548/2018 otorgado a: María Josefina Santacruz González y otro, 31 de octubre de 2018.

Con esto la SCJN ha resuelto cinco amparos relacionados con el consumo de cannabis con fines lúdicos, lo cual permitió integrar la jurisprudencia; esto quiere decir que se autoriza el uso personal de la planta para quienes soliciten un juicio de amparo para el uso recreativo personal de cannabis. Con esto la Primera Sala sostiene que el derecho fundamental al libre desarrollo de la personalidad permite que los mayores de edad tengan la facultad de decidir, sin interferencia, qué clase de actividades lúdicas desean realizar, así como proteger todas las acciones necesarias para que esa decisión sea una realidad. Previo a esto y de la misma forma la Cofepris debe determinar los lineamientos y las modalidades para otorgar tales permisos. Posterior a esto, cualquier persona que lo solicite a esta instancia podrá consumir cannabis con fines recreativos, siempre y cuando le sea autorizado. Cabe señalar que la SCJN no autorizó la comercialización, suministro, venta o distribución del cannabis, mucho menos de otros estupefacientes que aún permanecen como ilegales.

Destaca que con este fallo a favor de otorgar estos amparos y con el antecedente que se presenta, se generan varios cambios dentro de la legislación general de salud actual, en donde la última decisión de la SCJN invalida total o parcialmente cinco artículos de la misma ley que se mencionan a continuación: 235, 237, 245, 247 y 248, y en

los cuales se estipula la prohibición de "sembrar, cultivar, cosechar, preparar, poseer, transportar y adquirir la semilla de cannabis para su uso personal". Esta decisión obliga al Congreso a modificar la legislación respectiva al cultivo y consumo de cannabis. Como se menciona anteriormente, la SCJN el 31 de octubre de 2018 emitió la declaratoria de inconstitucionalidad 1/2018, en la que los ministros fijan un plazo del 20 de febrero al 31 de octubre de 2019 para que se legisle a favor de la cannabis.

Sin embargo, la SCJN concede el 29 de octubre de 2019 una primera prórroga al Congreso de la Unión para dar cumplimiento a la sentencia emitida, misma que fue solicitada por los legisladores. Posterior a esto se dictó como plazo a los legisladores como fecha máxima el 30 de abril de 2020 para que se adecuara la legislación pertinente, misma que no se cumplió debido a que los legisladores no llegaron a un acuerdo y por una inesperada contingencia sanitaria. Pero en sesión privada en el pleno de la SCJN se determinó otorgar al Congreso de la Unión una nueva prórroga para la aprobación de la legislación relativa a la regulación de la cannabis con fines lúdicos. Por instrucciones del presidente de la SCJN Arturo Zaldívar Lelo de Larrea y el secretario general de Acuerdos del Alto Tribunal, Rafael Coello Cetina, notifico de esta resolución a la titular de la Mesa Directiva de la Cámara de Senadores, Mónica Fernández Balboa, mediante el oficio SGA/MFEN/287/2020 en el cual se especifica que la nueva prórroga tiene como vencimiento el periodo ordinario de sesiones del Congreso de la Unión, que comprende del 01 al 15 de septiembre de 2020 (*El Universal,* 2020).

Con lo anterior podemos observar que sólo es cuestión de meses para que la legalización y la regulación de la cannabis sean una realidad en nuestro país. Esto abre puertas a mercados emergentes de productos elaborados para el uso lúdico y medicinal, pero también para la industria del cáñamo, misma que ha demostrado tener gran potencial en otros países, y donde México cuenta con gran potencial de siembra por su tipo de clima (véase tabla 3). Esto quiere decir que la legalización de la cannabis en México deberá de estar bien regulada por un amplio marco legal donde se estipulen cuáles son las actividades que serán permitidas y cuáles no, así como los alcances de la misma. Esto también implica una amplia difusión por parte de las autoridades pertinentes debido a que contrario a como sucede en otros países, la población es la que se opone más férreamente a esta legalización debido a los valores religiosos tan arraigados que tiene la sociedad mexicana. La mayoría de los legisladores cuentan con la apertura para que esto suceda y con lo mismo se puede ir reduciendo la violencia que genera la comercialización ilegal de esta planta y con esto quitar el terreno de la ilegalidad a los grupos que controlan este mercado.

Tabla 3
Usos potenciales de la cannabis en México

País	*Usos*	*Aprovechamientos*
México	Industriales	Aislamiento térmico.
		"Hempcreto" p/ construcción.
		Papel.
		Hilos y cuerdas.
	Medicinales	Cremas corporales.
		Aceites medicinales.
		Medicamentos antiestrés y antiinflamatorios.
		Aceite de CBD (Cannabidiol).
	Varios	Alimento para ganado.
		Cervezas y refrescos.
		Aceite comestible.
		Jabones y detergentes.
		Uso veterinario.

Fuente: elaboración propia con información de Robinson (1999).

3. Resultados

3.1. Resultados de la encuesta

Los resultados que se presentan en el presente estudio surgen de las encuestas que fueron aplicadas a una muestra significativa del total de alumnos del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara. Esta encuesta está enfocada en conocer la percepción de los mismos sobre lo que es la cannabis, así como en cuanto a sus diferentes usos y aprovechamientos. Una vez que fue aplicada la encuesta pasamos a la procesión y clasificación de los datos que nos fueron arrojados por la misma. Posteriormente al procesamiento de estos resultados nos daremos una idea más amplia de cómo es la percepción que tienen ellos sobre la cannabis, si es negativa o positiva, si conocen los usos y aprovechamientos que van más allá del lúdico y el medicinal, si conocen los posibles usos potenciales de la industrialización y producción de productos a base de cannabis, y por ultimo si tienen una idea o noción de que puede ser una alternativa amigable para el medio ambiente en términos de sustentabilidad.

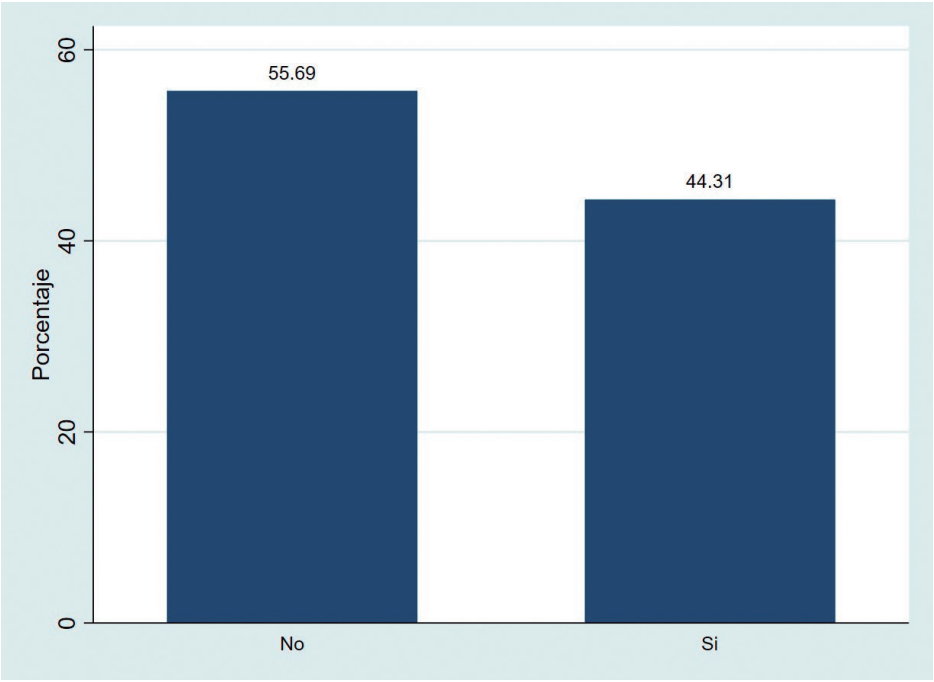
Estos resultados son esenciales para nuestro estudio y para respaldar nuestra hipótesis, la cual se basa en la necesidad de informar lo que es esta planta en su totalidad, que va desde su origen, pasando por el porqué de su prohibición y hasta la actualidad en que cada día se ve más cercana su legalización en nuestro país. El conocimiento de estos resultados (el conocimiento de esta percepción) nos abre un panorama que nos permitirá elaborar las mejores herramientas para elaborar el acercamiento más pun-

tual y específico para la generación de una propuesta de política pública de educación que permita ejemplificar cuáles son tanto los pros como los contras del uso lúdico y medicinal, fomentar información confiable, precisa y oportuna enfocada en generar conciencia sobre el consumo responsable de la cannabis, esto con una debida difusión.

3.2. Consumo recreativo de la cannabis

El consumo de la cannabis con motivo recreativo o bien lúdico muestra que más de la mitad de las y los jóvenes encuestados no han consumido esta planta (véase gráfica 2). Específicamente, el 55.8% de los alumnos encuestados contestan que no la han consumido. En contraparte, el 44.2% de los mismos afirman haberla consumido de forma lúdica en alguna ocasión. Tomando en cuenta la diferencia de 11.6% entre las dos cantidades, observamos una diferencia medianamente relevante de quienes no la han consumido y quienes sí lo han hecho. Sin embargo, es importante mencionar que aunque no la consumen, las y los estudiantes sí la conocen.

Gráfica 2
Consumo recreativo (lúdico) de cannabis

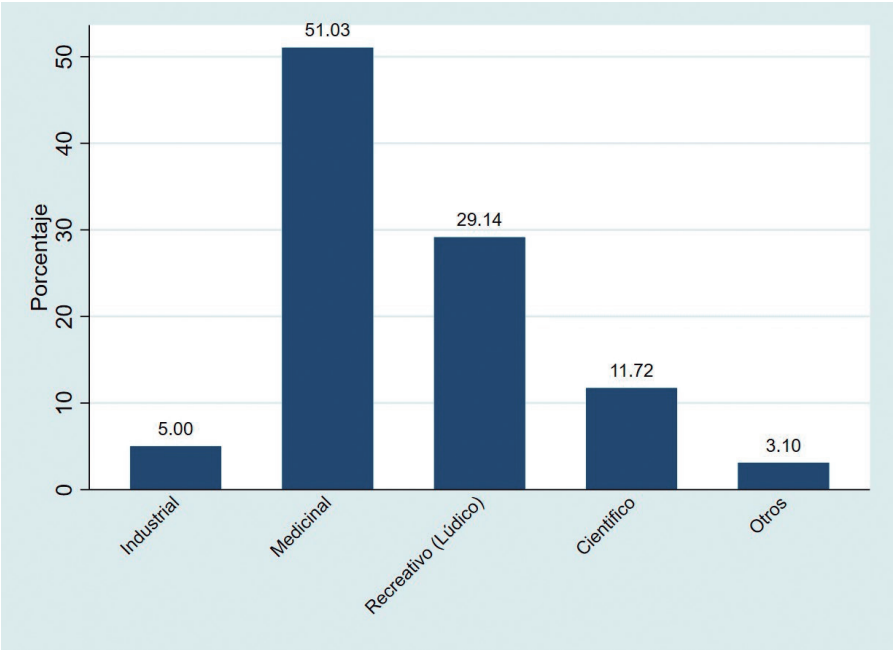


Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

3.3. Usos de la cannabis

Los usos más comunes que podemos observar que los estudiantes conocen son dos: el uso medicial con un 94.1% y el uso recreativo (lúdico) con 89.3%. (véase gráfica 3). Entre otros usos que menos conocen este grupo de estudiantes, están el cientifico con 36.6% y el industrial con 17.3%. Los otros usos que se muestran no representan algo realmente significativo. Empero, es necesario mencionar algunos como: ilegal, belleza, comida, artesanal, espiritual; en menor porcentaje se encuentran los sujetos que no la utilizan o no saben. Esto nos demuestra que los usos más conocidos para ellas y ellos son el medicinal y el recreativo. Esto puede ser un indicador tanto positivo como negativo, dado que lo perciben más como un medicamento y un *vicio* para pasar el rato. Nuevamente esta pregunta nos arroja un resultado interesante para sumar a las herramientas y estrategias a diseñar para una correcta difusión; dado que resulta necesario y relevante difundir y divulgar el uso tanto científico como industrial que esta planta tiene, mismos que cada día demuestran ser más y con diversas aplicaciones.

Gráfica 3
Usos conocidos de la cannabis



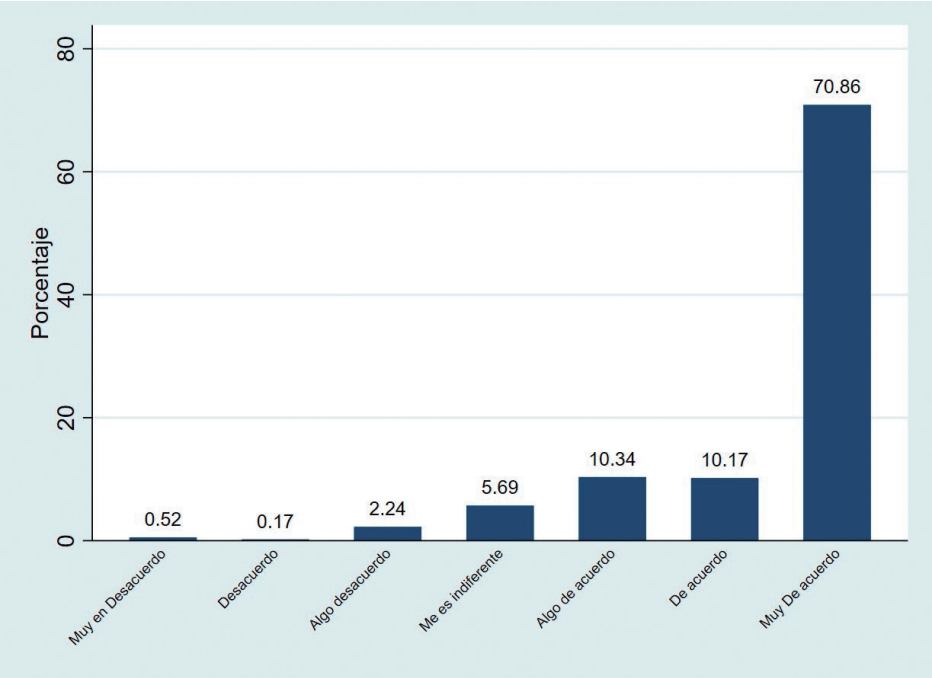
Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

En esta gráfica se pregunta lo siguiente: "¿Cuáles son los usos que tú conoces que tiene la cannabis?"

3.4. Apertura respecto a hablar sobre la cannabis

Sobre la diposición a hablar de manera abierta sobre las propiedades de esta planta, un 70.9%, que representa 411 estudiantes están muy de acuerdo en que se hable abiertamente de la cannabis (véase gráfica 4). Los demás porcentajes, como el 10.2%, que representa 59 estudiantes, dicen estar de acuerdo; un 10.3%, que suma 60 estudiantes, mencionan estar algo de acuerdo; 5.7%, que vienen a ser 33 estudiantes, sostienen que les es indiferente. Por su parte, el 2.2%, que sólo son 13 jóvenes, están algo en desacuerdo; y el 0.2% que postula el punto de vista de un estudiante, sostiene estar en desacuerdo y, por último el 0.5% que engloba a tres alumnos, dicen estar muy en desacuerdo. Con los resultados anteriores y los porcentajes arrojados, y conjugando los que tienen tendencia positiva, podemos observar que 91.4% aproximadamente está de acuerdo en hablar abiertamente de la cannabis en forma general, y sólo 8.6% no está de acuerdo en esto, o bien les es indiferente. Para fines de nuesta investigación ese resultado no representa algo muy relevante, debido a que un número más amplio de jóvenes muestra una apertura a dialogar de manera abierta sobre el tema.

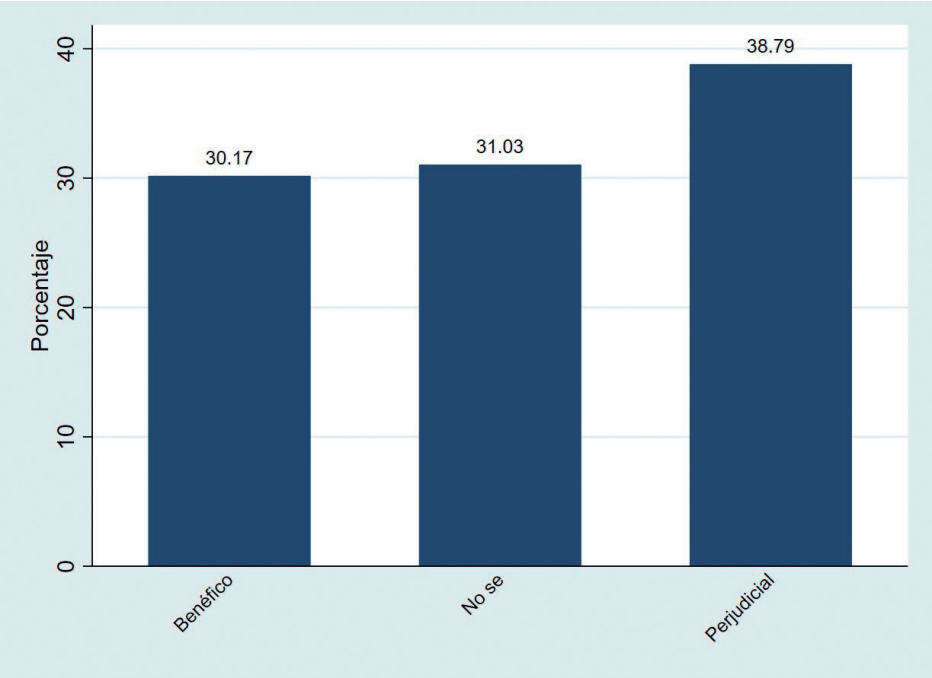
Gráfica 4
Hablar de la cannabis abiertamente



Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

3.5. Uso recreativo y efectos en la salud

Gráfica 5
Uso recreativo de la cannabis y su efecto en la salud

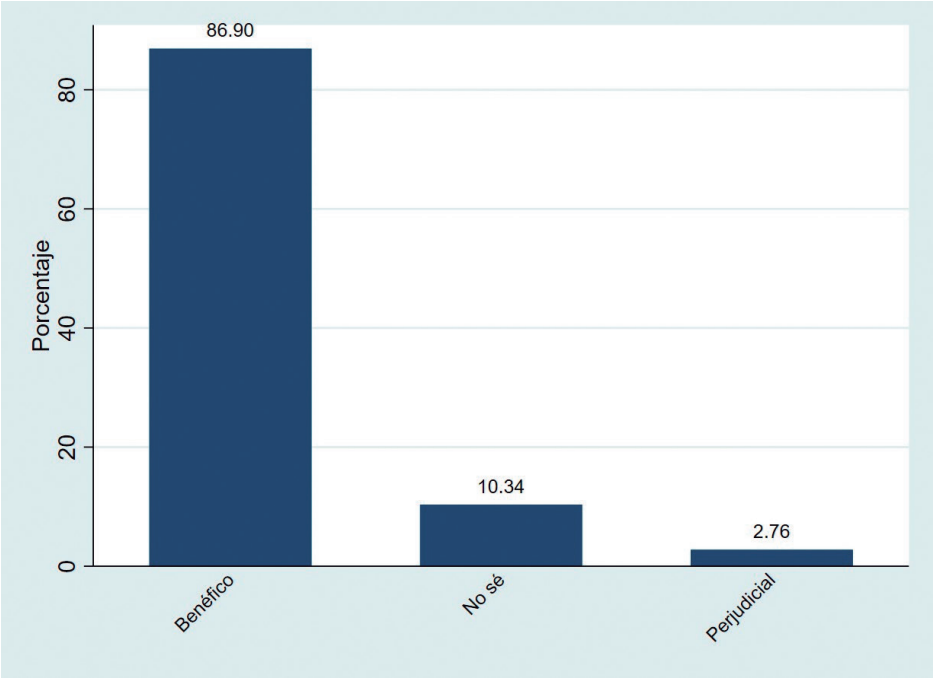


Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

La creencia de las y los estudiantes del CUCEA sobre cuáles pueden ser los efectos de consumir cannabis en forma recreativa y cuáles pueden ser los efectos en la salud de la misma, son similares (véase gráfica 5), ya que 38.8% cree que es perjudicial, el 30.9% no sabe o no conoce si pueda existir tal efecto y el 29.8% cree que es benéfico. Esto demuestra que es necesario dar a conocer más ampliamente los efectos en la salud, tanto negativos como positivos, que puede traer consigo el uso recreativo de cannabis. Será necesario buscar las mejores formas de informar cuáles son no sólo los efectos, sino también las formas de consumo más comunes, ya que cada una de estas formas puede tener efectos tanto negativos como positivos. Esta pregunta nos apoya con un resultado interesante, que nos permita expandir más la forma de dar a conocer información completa relativa a esta planta.

3.6. Uso medicinal y efectos en la salud

Gráfica 6
Uso medicinal y efectos en la salud

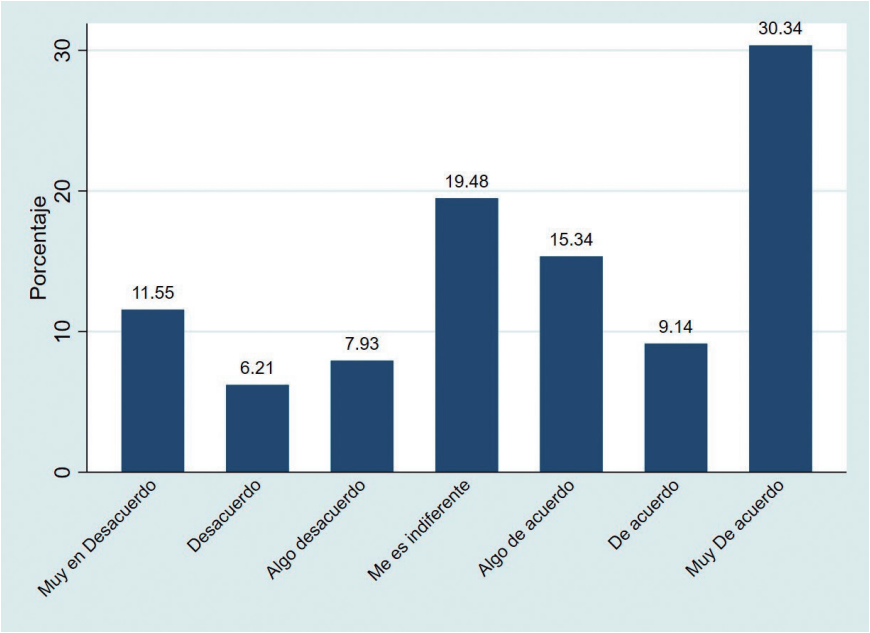


Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

Al ser el uso de la cannabis medicinal uno de los consumos más conocidos por las y los estudiantes del CUCEA que fueron encuestados, podemos observar que el 86.6% cree que puede ser benéfico (gráfica 6). El 10.2% no sabe y menos del 3.2% responde que puede ser perjudicial. Nuevamente estos resultados resultan interesantes, pero es importante saber en qué se funda esta mayoría para pensar que su consumo medicinal es benéfico. Deberemos de encontrar posteriormente cómo es que se genera esa idea, cuáles son sus fuentes de información que les sirve para emitir esa opinión. A primera vista la percepción es alentadora; sin embargo, es necesario nutrir ese conocimiento con fuentes veraces que informen sobre estos beneficios para lograr un mayor conocimiento entre nuestra población estudiantil.

3.7. Legalización y uso recreativo

Gráfica 7
Legalización de la cannabis para uso recreativo



Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

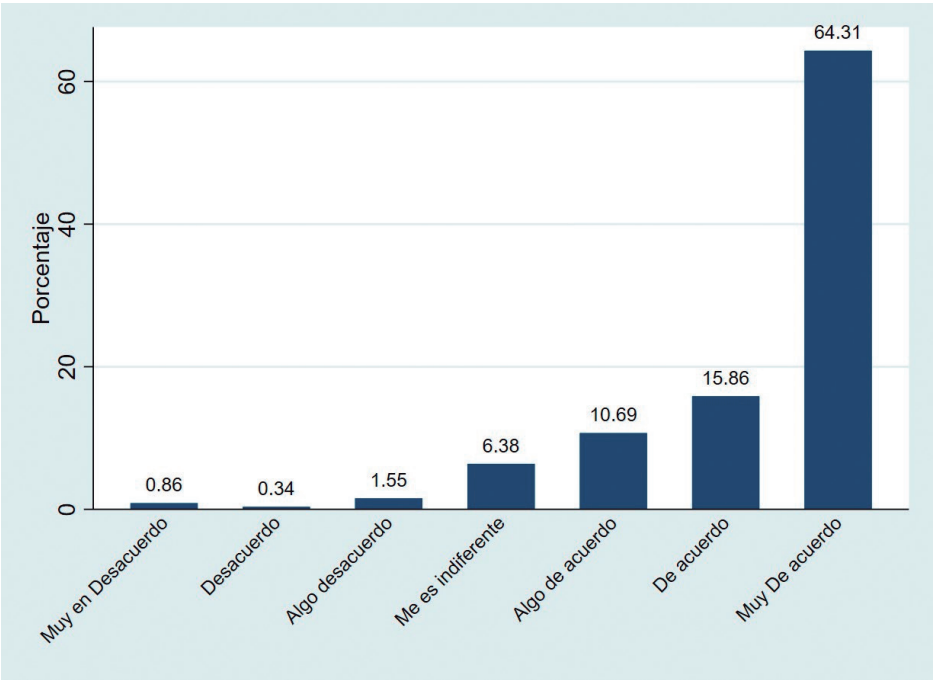
Al preguntarles si están de acuerdo en la legalización de la cannabis para su uso recreativo, un 30.3%, que representa 176 estudiantes está muy de acuerdo en aceptar su uso positivo (gráfica 7). El 9.1%, que suman 53 estudiantes, dicen estar de acuerdo. Por otro lado, el 15.3% que representa 89 estudiantes dice estar algo de acuerdo; al 19.5%, que constituyen 113 estudiantes, les es indiferente. Por su parte el 7.9%, que representa 46 estudiantes, está algo en desacuerdo; el 6.2%, que refiere a 36 estudiantes está en desacuerdo; y por último el 11.6%, que son 67 estudiantes dicen estar muy en desacuerdo. Con los resultados anteriores y conjugando los porcentajes arrojados, podemos observar que la mayoría, es decir un 54.7%, piensan que la legalización es positiva en cuanto a su uso recreativo. Sin embargo, debemos de observar y tomar en cuenta que el porcentaje con una tendencia más negativa hacia esta legalización es del 25.7%, porcentaje que representa la mitad de los que están a favor de la misma. El tercer porcentaje del 19.5% que muestra indiferencia al tema se deberá de tomar en cuenta para, en un estudio posterior, conocer el porqué de esa postura. Pero que el número sea mayormente favorable a que sea legalizado su uso lúdico, es un indicador para buscar la mejor forma de acercar y hacer llegar información a los estudiantes de cuándo puede ser prudente o no su consumo.

3.8. Usos y aprovechamientos de la cannabis

En esta segunda sección se analizan los resultados sobre la percepción que tienen las y los estudiantes de nuestra muestra de la población objetivo, en relación con los usos y aprovechamientos de la cannabis. Es muy relevante conocer cuáles son, debido a que no sabemos si la conocen como una sustancia que se pueda consumir solamente de forma recreacional o como una alternativa médica. Es necesario y muy importante que sepan que puede ser utilizada como alternativa para ser industrializada y que se pueden generar productos como una opción a los productos convencionales ya existentes como papel, fibras para telas y ropa, así como materiales de construcción, que a su vez generan menos contaminación y daño al medio ambiente. Pero también es importante que conozcan que se pueden generar productos de uso personal y uso veterinario, por nombrar algunos. Con esto esperamos abrir el panorama para un mayor y mejor conocimiento amplio del tema.

3.9. Legalización y uso medicinal de la cannabis

Gráfica 8
Legalización de la cannabis para su uso medicinal

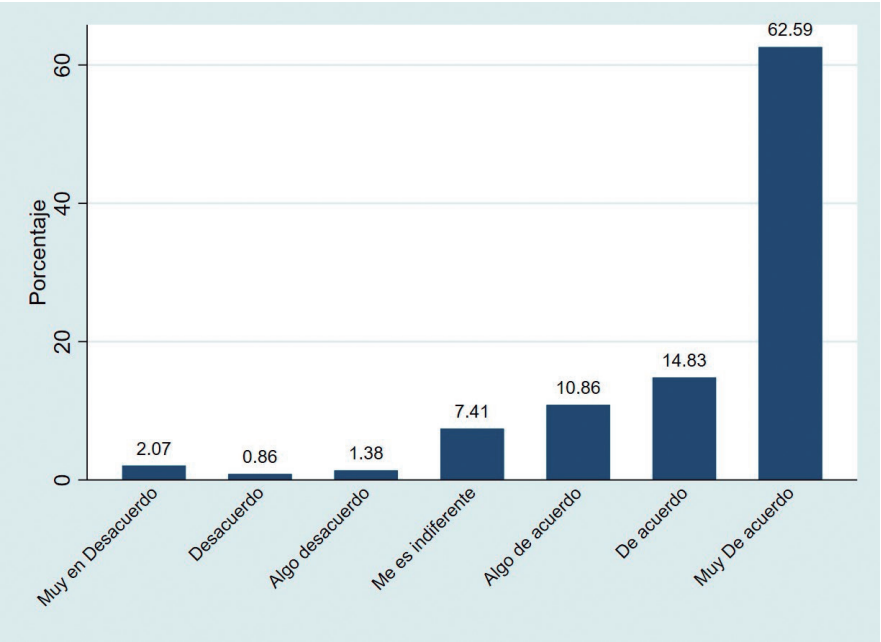


Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

Sobre el uso medicinal que se le puede dar a esta planta, un 64.3%, esto es 373 estudiantes consideran muy necesario que se utilice la cannabis para fines médicos (gráfica 8). Otros porcentajes como el 15.9%, afirma que lo consideran necesario; 10.7%, que alude a la postura de 62 estudiantes, lo considera algo necesario; 37 estudiantes, es decir el 6.4%, se mantienen con una postura indiferente ante esto. Con menores porcentajes tenemos que el 1.6% lo consideran algo innecesario; 0.3%, que representa a dos estudiantes lo consideran como innecesario y, por último, con el 0.9%, que suma la opinión de cinco estudiantes, lo consideran como algo totalmente innecesario. Con los resultados anteriores y los porcentajes arrojados observamos que la tendencia a considerar el uso de la marihuana en términos terapéutico es significativa ya que un 90.9% aproximadamente, del total de los encuestados, considera totalmente necesaria la legalización de la cannabis con fines medicinales y sólo un 9.2% lo consideran totalmente innecesario o les es indiferente. De acuerdo con los objetivos de nuestra investigación, estas cifras son relevantes debido a que es una mayoría notable la de jóvenes que están a favor de la misma.

3.10. Propiedades de la cannabis

Gráfica 9
Propiedades alimenticias y nutritivas de la cannabis

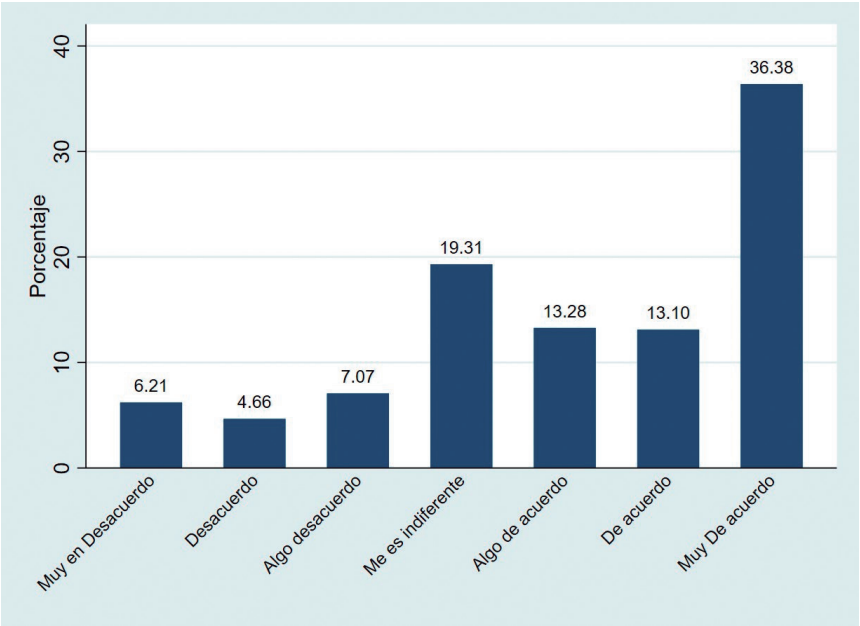


Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

Sobre el hecho de hablar puntualmente sobre las propiedades alimenticias que contiene la cannabis, el 62.6% de los estudiantes, esto es 361, evalúan como prudente conocer las propiedades alimenticias y nutritivas de esta planta (gráfica 9). Los otros porcentajes como el 14.9% lo considera necesario; el 10.9%, que refleja la opinión de 63 estudiantes lo evalúa como algo necesario; y el 7.5% de los jóvenes se mantienen indiferentes ante esto. En la contraparte el 1.4%, que representa ocho estudiantes lo ven como algo innecesario; el 0.7% que contempla a cuatro estudiantes lo perciben como innecesario. Por último, sólo el 2.1%, es decir 12 alumnos, lo ven como algo totalmente innecesario. Con base en los porcentajes anteriores, podemos afirmar que el 88.4%, en promedio, considera totalmente necesario conocer las propiedades alimenticias y nutritivas de la cannabis y sólo un 11.6% lo evalúa como totalmente innecesario o indiferente. Para los propósitos del estudio el 11.6% no es una cifra significativa, dado que es una mayoría notable la que considera necesario conocer esas propiedades. Este es otro indicador que apoya la justificación de desarrollar mecanismos de divulgación sobre este tema tan poco difundido.

3.11. Industria de la cannabis

Gráfica 10
Uso industrializado de la cannabis

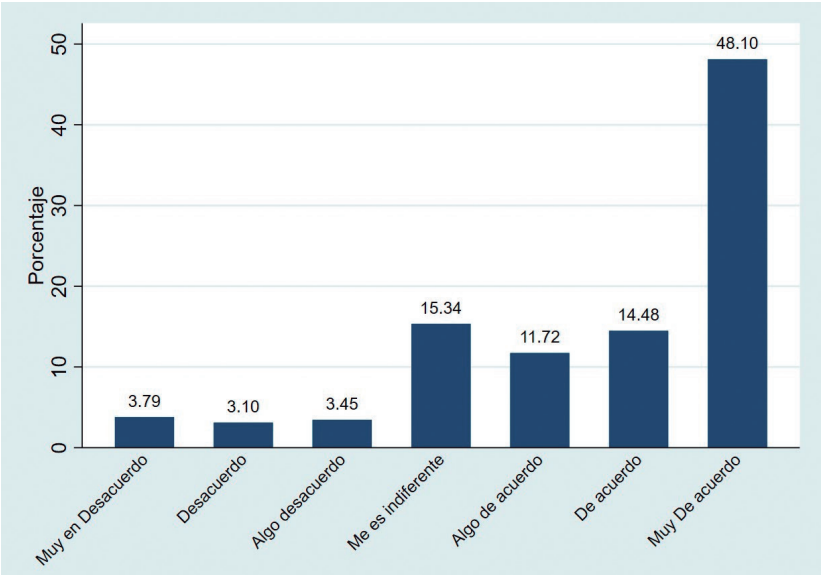


Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

Sobre el hecho de hablar sobre la industrialización de la cannabis para la manufactura de diversos productos, las respuestas se comportan de la siguiente manera: el 36.4% (211 estudiantes) está totalmente de acuerdo en que se utilice cannabis en la industria de cosméticos, vitaminas, por mencionar algunos (gráfica 10). Los demás porcentajes como el 13.1% (76 estudiantes) lo considera adecuado; el 13.3% (77 encuestados) lo valora como algo adecuado; un 19.3% (112 estudiantes) se mantienen con una postura indiferente. Por otra parte, con 7.1%, que representa a 41 estudiantes lo ven como algo inadecuado; seguido de un 4.7% (27 estudiantes) que lo consideran inadecuado, y por último con el 6.2%, que representa a 36 estudiantes, lo evalúan como totalmente inadecuado. Los resultados cobran sentido cuando nos damos cuenta de que 62.8% aproximadamente que considera totalmente adecuado que la cannabis se utilice en este tipo de industria, en tanto que al porcentaje restante de 37.3% le resulta indiferente, más que totalmente innecesario que esta planta sea utilizada en estos tipos de productos. Aunque el porcentaje mayor es significativo, resulta necesario generar mayor difusión de los productos que se pueden elaborar a base de esta planta, ya que pueden ser alternativas naturales interesantes para su consumo, que cambien esa perspectiva de indiferencia hacia los mismos.

3.12. Cannabis y sustentabilidad

Gráfica 11
Cannabis como alternativa sustentable



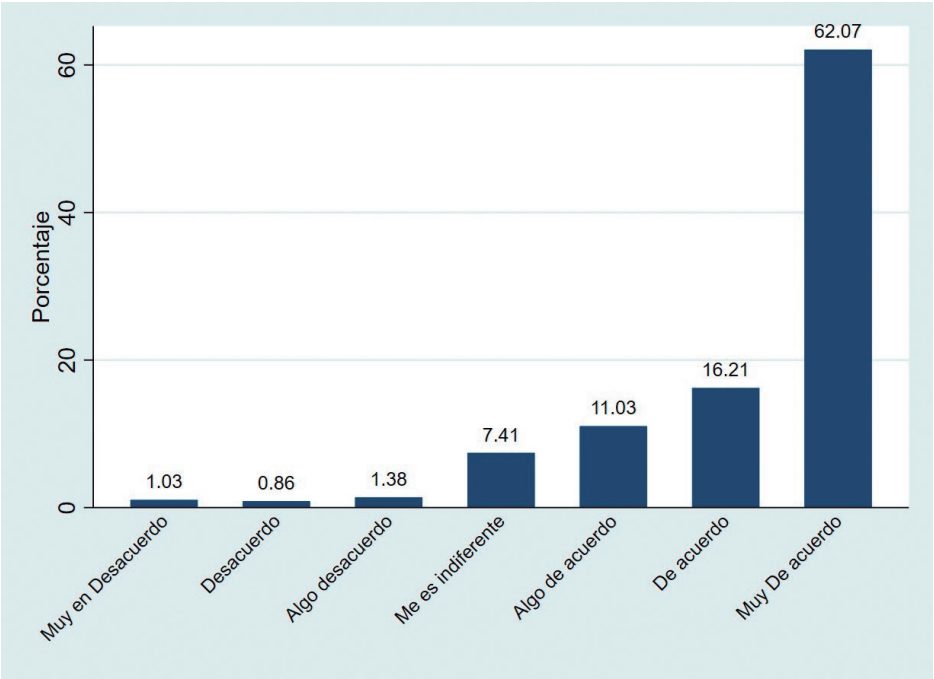
Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

Sobre la disposición de hablar de cannabis como una alternativa sustentable, nos encontramos con que un 48.1%, es decir 279 estudiantes de la muestra total, están a favor de que puede ser necesaria para reducir la tala de árboles y desperdicio de agua para la producción de papel (gráfica 11). Otros datos interesantes: que el 14.5%, estos otros 84 jóvenes lo consideran necesario; le sigue el 11.7%, que consideran que es algo necesario; mientras que al 15.3% (89 estudiantes) les resulta indiferente este tema. En otro sentido, el 3.4%, que suma a 20 estudiantes, lo catalogan como algo innecesario; asimismo el 3.1% (18 jóvenes) lo ven como innecesario, y por último, sólo un 3.8% lo visualizan como totalmente innecesario. Al igual que las otras dos preguntas anteriores y los porcentajes arrojados en las mismas, podemos ver que el porcentaje positivo es mayor. En esta pregunta el 74.3% de las y los estudiantes encuestados de nuestra muestra consideran necesario que la cannabis pueda ser empleada como una alternativa sustentable en contra de la tala de árboles y el desperdicio de agua. Mientras que al 25.7% le resulta un tanto indiferente o totalmente innecesario, nos pone a buscar la alternativa para cambiar esa carga valorativa que tienen, ya que, al cruzar los resultados de la pregunta anterior con ésta, se puede observar que buscar esas herramientas pedagógicas es totalmente necesario para intentar cambiar la percepción sobre los usos de la cannabis.

3.13. Generación de información

En esta tercera y última sección de la encuesta nos encontramos con las preguntas que nos apoyan para generar la información necesaria y pertinente que cambie la perspectiva que se tiene sobre la cannabis entre las y los jóvenes. En primera instancia revisar si esta información puede ser valiosa no sólo para la población objetivo del CUCEA, sino que posteriormente se pueda utilizar para la creación de una política pública de educación que englobe los aspectos que hemos trabajado en este estudio. La finalidad es crear mecanismos puntuales que apoyen en la generación de información veraz, confiable y oportuna que sea útil para quien considere relevante utilizarla.

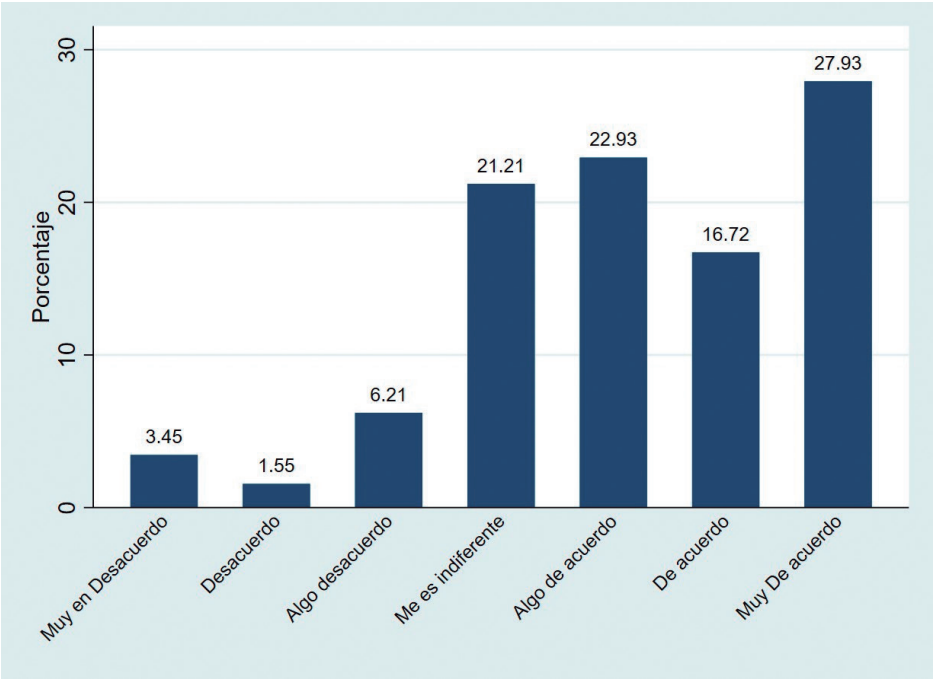
Gráfica 12
Divulgación de beneficios, usos y aprovechamientos



Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

Al cuestionarlos sobre si es necesaria la divulgación de los beneficios, usos y aprovechamientos de la cannabis, nos encontramos con las siguientes respuestas: el 62.1%, que son 360 alumnos, lo consideran totalmente necesario (gráfica 12). Enseguida tenemos a los estudiantes que lo asumen como necesario, ellos conforman el 16.2% de la muestra, esto es, 94 estudiantes. Por su parte, el 11%, que representa 64 estudiantes lo considera algo necesario; mientras que el 7.4%, esto es, a 43 estudiantes les resulta este tema indiferente. En otro sentido tenemos que el 1.4%. que vienen a ser ocho estudiantes, lo consideran como algo innecesario; con un porcentaje menos significativo, el 0.9% que representa a cinco estudiantes, lo considera innecesario, y el 1%, es decir, seis estudiantes lo consideran como algo totalmente innecesario. Con estos resultados y porcentajes arrojados podemos observar que el 89.3% aproximadamente de las y los alumnos encuestados muestran mayor apertura a que los beneficios, usos y aprovechamientos de la cannabis sean divulgados y sólo a 10.7% aproximadamente les resulta indiferente o no consideran que esto sea necesario. Este porcentaje no resulta relevante, ya que el porcentaje de los que están de acuerdo es mayor; sin embargo, se deberá buscar posteriormente el porqué de esta renuencia entre esos estudiantes.

Gráfica 13
Uso industrializado de la cannabis y medio ambiente

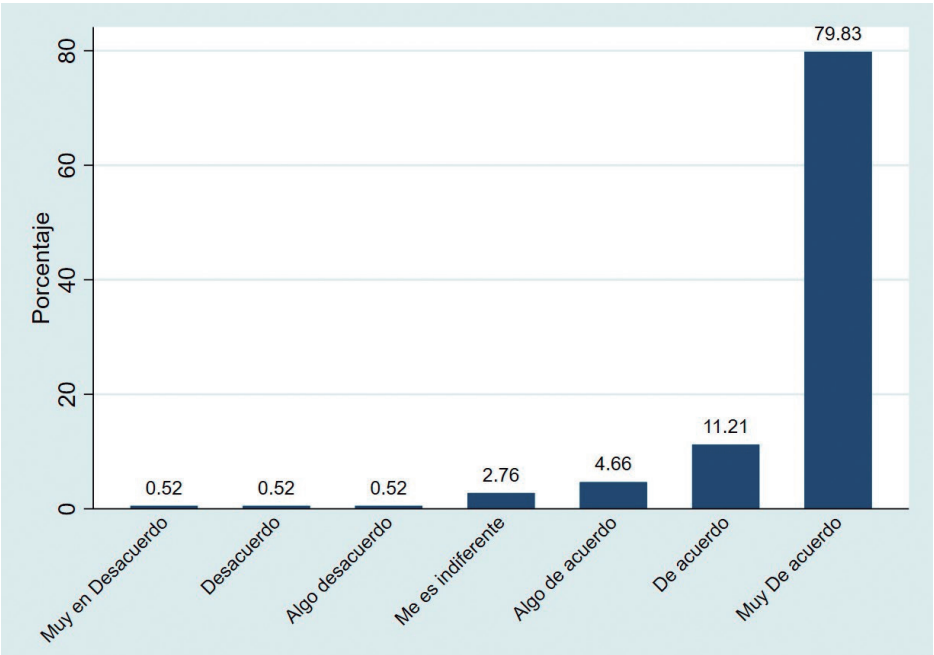


Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

Sobre el impacto al medio ambiente que puede generar el uso industrializado de cannabis, encontramos que el 27.9% (162 estudiantes) están totalmente de acuerdo en que este uso industrializado de la planta puede generar una disminución en el daño al mismo (gráfica 13). El 16.7% (97 estudiantes) dicen estar de acuerdo con esto; a su vez el 22.9% (133 jóvenes) simplemente manifiestan estar algo de acuerdo con el uso industrializado de cannabis como estrategia para ayudar al medio ambiente. Sin embargo, el 21.2% (123 estudiantes) se muestran indiferentes a este tema. Por otro lado, un 6.2% (36 alumnos) consideran estar algo en desacuerdo; el 1.6%, que engloba sólo a nueve estudiantes está en desacuerdo con la medida; y sólo el 3.4% (20 estudiantes) están totalmente en desacuerdo. Con estos resultados podemos observar que por un margen no muy estrecho el uso de cannabis industrializada parece no tener mucha trascendencia entre los y las estudiantes de la muestra encuestada. Esto quizá se deba a la falta de información sobre los usos alternativos hacia el medio ambiente que tiene la planta. Podemos sintetizar diciendo que el 67.5% engloba el punto de vista mayormente positivo a que el uso industrializado de la cannabis puede mitigar el daño al medio ambiente provocado por los productos tradicionales. Por su parte, el 21.2% se muestra indiferente, y el 11.2% se muestra con una perspectiva negativa a que sea utilizada para estos medios.

Por las razones antes expuestas es que este resultado nos indica que debemos de poner énfasis en la generación de información que sea confiable y accesible para que puedan conocer y ampliar su espectro de conocimiento sobre la misma.

Gráfica 14
Divulgación de los riesgos a la salud por consumo de cannabis

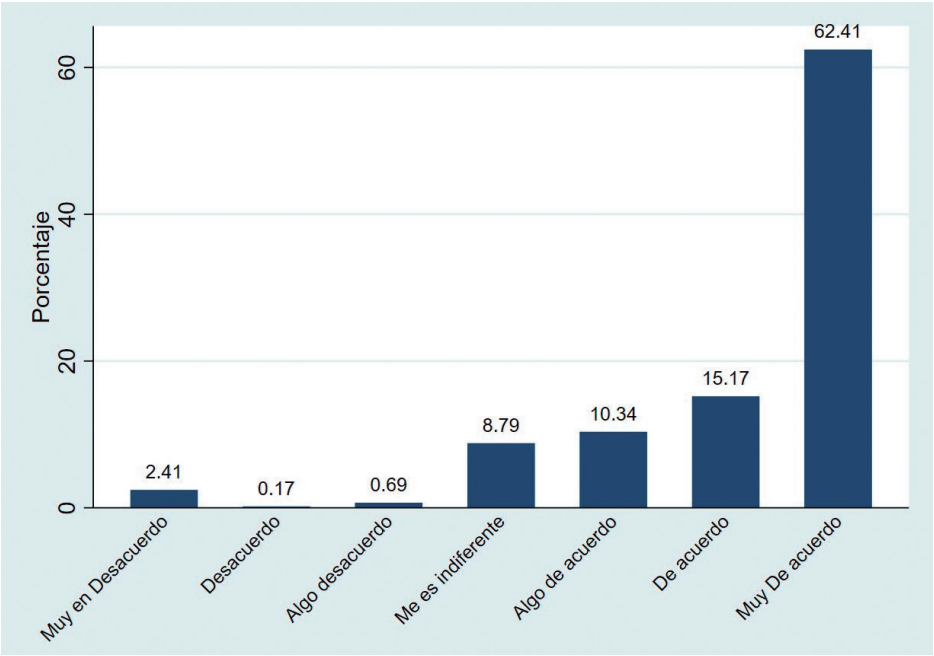


Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

En cuanto a la divulgación de los riesgos a la salud por consumo recreativo de cannabis, un 79.8%, esto es, 463 estudiantes, se muestran totalmente de acuerdo en que se divulguen cuáles son estos riesgos (gráfica 14). Mientras que el 11.2%, que contempla a 65 estudiantes, dicen estar de acuerdo. En este orden de ideas el 4.7%, que representa a 27 estudiantes consideran estar en algo de acuerdo; y el 2.8%, que vienen a ser 16 estudiantes tienen una postura indiferente a este tema. En tanto los estudiantes que se muestran en contra es poco significativa respecto del total: el 0.5%, que son sólo tres estudiantes consideran estar algo en desacuerdo; otro 0.5% que también son tres estudiantes, manifiestan estar en desacuerdo; y otro 0.5% que representa nuevamente sólo a tres estudiantes mencionan estar totalmente en desacuerdo con esto. Ésta es una de las respuestas con tendencia más positiva de nuestra encuesta, donde el 95.7% de la muestra de nuestra población objetivo está porque los riesgos que implica su consumo se divulguen; y sólo el 4.3% manifiesta una indiferencia o una negativa a que los riesgos por su consumo se divulguen. El 95.7% es un indicador muy favorable,

ya que nos brinda el interés que tienen las y los jóvenes en conocer cuáles son los riesgos a la salud, porque una vez que se conocen es más factible que tengan un juicio más amplio de la planta y tomar su decisión propia y personal acerca de consumirla o no de forma recreativa.

Gráfica 15
Divulgación de usos y aprovechamientos de la cannabis en CUCEA



Fuente: elaboración propia, uso de *software* STATA y encuestas de Google.

Sobre si las y los estudiantes del CUCEA consideran necesario que se divulguen los diferentes usos y aprovechamientos de esta planta, observamos que el 62.4%, que contempla un número de 362 estudiantes están totalmente de acuerdo con esto (gráfica 15). A su vez, el 15.2%, que representa a 88 estudiantes, considera estar de acuerdo; en tanto el 10.3%, que implica a 60 estudiantes arguyen estar algo de acuerdo; y el 8.8%, que vienen a ser a 51 estudiantes, se muestra indiferente a que esto se realice. Por otro lado, con el 0.7%, que constituye sólo cuatro estudiantes, está algo en desacuerdo; con el 0.2% que es nada más un estudiante, subraya estar en desacuerdo; y con el 2.4%, que suman 14 estudiantes, dicen estar totalmente en desacuerdo. Al igual que los resultados anteriores, éstos resultan muy alentadores debido a que el 87.9% de las y los estudiantes que contestaron esta encuesta, muestran gran interés en conocer e informarse sobre el tema de la divulgación en su Centro Universitario, y sólo el 12.1% se muestra un tanto indiferente como una negativa a que esto suceda, tal

porcentaje no representa un dato significativo, pero sí se debe tomar en cuenta para saber posteriormente qué medidas implementar para una mayor y mejor divulgación.

Los resultados de este estudio, después de haber sido analizados con el *software* STATA, son en su mayoría positivos y alentadores; la mayoría de los alumnos encuestados tiene una percepción positiva de la cannabis y considera necesario tanto como importante que se le dé una mayor divulgación a la misma sobre lo que es y para lo que puede ser utilizada (los concentrados de los porcentajes de la encuesta se encuentran apartados por rubro dentro del anexo 3).

Conclusiones de la aplicación de la encuesta

Después de compartir los argumentos que en las páginas anteriores se exponen, y después de la aplicación de nuestra encuesta y el análisis de los resultados, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

1. Es importante mencionar que aunque no la consumen, las y los estudiantes sí conocen la cannabis.
2. Generar herramientas y estrategias que sumen al diseño de una correcta difusión; dado que resulta necesario y relevante difundir y divulgar los usos tanto científicos como industriales que esta planta tiene, mismos que cada día demuestran ser más y con diversas aplicaciones.
3. Buscar la forma en que un número más amplio de jóvenes muestren una apertura a dialogar de manera abierta sobre el tema para fines de nuesta investigación.
4. Buscar las estrategias que nos permitan expandir más la forma de dar a conocer información completa relativa a esta planta.
5. Es necesario nutrir los medios de información que le sirven a los estudiantes como fuentes veraces que los informen sobre los beneficios de la cannabis, para lograr un mayor conocimiento entre nuestra población estudiantil.
6. Encontrar el indicador correcto que apoye a buscar la mejor forma de acercar y hacer llegar información a los estudiantes acerca de cuándo puede ser prudente o no el consumo de cannabis.
7. Dar a conocer que se pueden generar productos de uso personal y uso veterinario a base de cannabis. Para con esto lograr abrir el panorama a un mayor y mejor conocimiento del tema.
8. Es una mayoría notable la de jóvenes que está a favor de que la cannabis sea utilizada para uso medicinal.
9. El hecho de hablar puntualmente sobre las propiedades alimenticias que contiene la cannabis, es otro indicador que apoya la justificación de desarrollar mecanismos de divulgación sobre este tema tan poco difundido.
10. Existe la necesidad de generar mayor difusión de los productos que se pueden elaborar a base de esta planta, ya que pueden ser alternativas naturales interesantes para su consumo, y con esto cambiar esa perspectiva de indiferencia hacia los mismos.

11. Lograr hablar de la cannabis como una alternativa sustentable, ya que se observa la necesidad de buscar herramientas pedagógicas que son totalmente necesaria para intentar cambiar la percepción sobre los usos de la cannabis.
12. Al cuestionar a los estudiantes sobre si es necesaria la divulgación de los beneficios, usos y aprovechamientos de la cannabis, la mayoría está a favor de esto, pero existe un porcentaje menor que no está a favor de que sean difundidos; sin embargo, se deberá buscar posteriormente el porqué de esta renuencia entre esos estudiantes.
13. Sobre el impacto al medio ambiente que puede generar el uso industrializado de la cannabis, este resultado nos indica que debemos de poner énfasis en la generación de información que sea confiable y accesible para que puedan conocer y ampliar su espectro de conocimiento sobre este tema, ya que puede ser una alternativa sustentable en un futuro cercano.
14. En cuanto a la divulgación de los riesgos a la salud por consumo recreativo de cannabis, el interés que tienen las y los jóvenes de conocer cuáles son estos riesgos resulta más factible que una vez que se conozcan se tenga un juicio más amplio de la planta y tomar una decisión propia y personal de si consumirla o no de forma recreativa.
15. Concluimos que las y los estudiantes del CUCEA consideran necesario que se divulguen los diferentes usos y aprovechamientos de esta planta, ya que muestran gran interés en conocer e informarse sobre el tema dentro de su Centro Universitario; sólo un pequeño porcentaje negativo que no representa un dato significativo, pero sí se debe tomar en cuenta para saber posteriormente qué medidas implementar para una mayor y mejor divulgación.

Conclusión

La percepción de los usos y aprovechamientos de la cannabis entre los estudiantes del CUCEA de la Universidad de Guadalajara, se puede mencionar que los dos usos más comunes que se identificó que los estudiantes conocen son dos: el uso medicinal con un 94%, y el uso recreativo (lúdico) con 89%. Entre otros usos que menos conocen están: el científico con un poco más de 36% y el industrial con 17%. Lo cual evidencia la falta de conocimientos sobre la diversidad de usos de esta planta. El consumo de cannabis (lúdico) muestra que el 56% de los alumnos encuestados contestó que no la ha consumido. En contraparte, el 44% de los mismos afirman haberla consumido de forma lúdica en alguna ocasión. Esto significa que casi la mitad de los encuestados la ha consumido, pero es necesario que se considere que de estos encuestados el 96% está a favor de que se divulguen los riesgos que implica su consumo y sólo el 4% manifiesta una indiferencia o una negativa a que los riesgos por su consumo se den a conocer. Esto significa que el estudiante demanda información más amplia y fidedigna para tomar una decisión y tener una opinión basada en el conocimiento científico. Aunado a lo anterior, se encuentra una percepción de los estudiantes dividida en partes iguales en cuanto al daño a la salud que puede generar el uso de cannabis, esto

sugiere o indica la falta de información veraz suficiente por parte de las instituciones debido a la inconsistencia en su información.

Un punto crítico de esta investigación es la generación de estrategias que deriven en foros, mesas redondas, exposiciones temáticas, talleres, diplomados, laboratorios de discusión que nos acerquen a un conocimiento integral que permita tomar mejores decisiones en los diferentes espacios mencionados. Es necesario generar aún más investigaciones con enfoques multidisciplinarios que permitan transformarla en un antecedente que sirva de base para la creación de programas educativos que informen no sólo a estudiantes de la Universidad de Guadalajara, sino a todos los estudiantes que busquen conocer la múltiple diversidad de cannabis.

Referencias bibliográficas

Cámara de Diputados. (2017). Diputados aprueban uso medicinal de la cannabis sativa, índica y americana o mariguana. *Boletín*. http://www5.diputados.gob.mx/index.php/esl/Comunicacion/Boletines/2017/Abril/28/3577-Diputados-aprueban-uso-medicinal-de-la-cannabis-sativa-indica-y-americana-o-mariguana

Druyan, A., y Soter, S. (2014, 23 de marzo). When knowledge conquered fear (temporada 1, episodio 3) [episodio de serie de televisión]. En: MacFarlane, S., Braga, B., y Cannold, M. (productores ejecutivos), *Cosmos: A Spacetime Odyssey*. Twenty Century Fox.

El Universal. (2020). SCJN otorga más tiempo para dictaminar sobre uso lúdico de la marihuana. *El Universal*. https://www.eluniversal.com.mx/nacion/politica/marihuana-scjn-otorga-mas-tiempo-para-dictaminar-sobre-uso-ludico

Excélsior. (2018). Checa los países donde es legal el consumo de mariguana. *Excélsior*. https://www.excelsior.com.mx/global/checa-los-paises-donde-es-legal-el-consumo-de-mariguana/1272316#view-1

Holland, J. (Ed.). (2010). *The Pot Book: A complete guide to cannabis. Its role in Medicine, Politics, Science and Culture*. Park Street Press.

Robinson, R. (1999). *El gran libro del cannabis: Guía completa de los usos medicinales, comerciales y ambientales de la planta más extraordinaria del mundo.* Inner Traditions/Lasser Press Mexicana.

Suprema Corte de Justicia de la Nación. (2019). *Derecho al libre desarrollo de la personalidad. La prohibición para el autoconsumo de marihuana contenida en la Ley General de Salud incide* prima facie *en el contenido de dicho derecho fundamental*. https://sjf.scjn.gob.mx/sjfsist/paginas/detallegeneralv2.aspx?id=2019356&Clase=detalletesisbl

Velázquez-González, E., Rodríguez, A. G., Madrazo-Lajous, A., Rodríguez-Eternod, A., Ordorika-Imaz, A., Angeles-García, A., Pérez-Correa, C., Giacomello, C., Joloy-Amkie, D., Rodríguez-Eternod, D., Mondragón-Herrera, F. J., Belaunzarán, F., Romero, J. J., Sánchez, L., Conesa-Labastida, L., Delgado-Carrillo, M., Benavídez, M., Elizalde, R., Safie, R., … y Llerenas-Morales, V. (2016). *La regulación de la marihuana en México: La reforma inevitable*. STAUDEG. (Original publicado en 2016).

Expresión Económica
Revista de análisis

Lineamientos a autores

Contenido de los artículos

1. *Expresión Económica* es una revista orientada, primordialmente, al análisis crítico de la política económica y soluciones, tanto a nivel regional, nacional e internacional.
2. El trabajo a publicar deberá ser *inédito* y *no* estar en otro proceso o en dictamen antes o durante o después del envío a *Expresión Económica*. En el entendido de que en caso de omitir esto será rechazado de inmediato.
3. Todo trabajo debe contener al inicio un resumen del artículo, el cual no debe de exceder de 10 renglones. Este resumen deberá presentarse en español e inglés *(Abstract)*.
4. Todo trabajo debe contener después del resumen del artículo las *palabras clave,* que deberán presentarse en español e inglés. Así como la clasificación JEL *correspondiente*.
5. Adjuntar datos del contacto y su cuenta orcid.org en una semblanza curricular del o los autores que no exceda los 10 renglones.

Normas éticas

1. Es responsabilidad de los autores y autoras declarar la originalidad de su artículo, si el contenido enviado a *Expresión Económica no* es de su propiedad, es responsabilidad de los mismos asegurarse de contar con la autorización de su uso y su correcta citación.
2. Los artículos enviados a *Expresión Económica* deben contener las referencias suficientes para citar y replicar su contenido; de la misma manera, los autores deben asegurarse de entregar los datos y referencias detallados para el uso y citación en otras publicaciones; de no ser así, el autor deberá explicar las razones del porqué no se puede proporcionar dicha información.
3. Con el objetivo de evitar prácticas fraudulentas, cada artículo enviado a *Expresión Económica* será sometido a la prueba de plagio, en el entendido de que, si se encontrase plagio, el artículo enviado será rechazado.
4. *Expresión Económica* no hace cargos por envío, procesamiento de artículo, embargo o ningún otro tipo de APC.

Arbitraje

1. Todos los artículos recibidos son sometidos a evaluación y dictamen por parte de dos árbitros anónimos especializados. En caso de obtener resultados contradictorios, la contribución será enviada para su análisis a un tercer árbitro. Los resultados son inapelables.
2. Una vez recibido el dictamen correspondiente, se dará a conocer al autor el resultado del mismo. En caso de que el dictaminador recomiende algunas modificaciones, el autor deberá realizarlas a fin de que el artículo sea publicado; además, redactará una carta en la que explique el modo en que atendió a las recomendaciones, con el objeto de dar respuesta al trabajo realizado por los árbitros.

Formato de los artículos

1. Los trabajos a publicar deberán contar con una extensión de 25 a 30 cuartillas tamaño carta o A4 a espacio y medio, con un margen de 3 cm a cada lado y en letra Times New Roman a 12 puntos. Estas cuartillas incluyen cuadros, anexos y referencias bibliográficas.
2. Las referencias bibliográficas, hemerográficas, electrónicas o de cualquier tipo, deben cubrirse obligatoriamente en el sistema de la Asociación Estadounidense de Psicólogos, APA (American Psychological Association) en la última versión disponible (versión 7 octubre de 2020).
3. Los gráficos, cuadros, mapas, tablas o cualquier otro material ilustrativo, además de estar incluidos en el archivo principal del trabajo a publicar, deberán enviarse por separado, en el formato del programa en que fueron elaborados, especificando claramente su sitio de inserción en el texto. Todos los materiales ilustrativos deben contener título, número consecutivo, explicaciones sobre los conceptos y las referencias correspondientes. Si son gráficas, debe contenerse la tabla original de datos e indicar el programa y método. Los mapas pueden prescindir de la tabla de datos, pero no del método y del programa usado.
4. Los trabajos pueden ser enviados en los idiomas español, inglés y francés. Para el caso de trabajos en español e inglés, el resumen y las palabras clave deben estar en ambos idiomas. Para el caso de francés, el resumen y las palabras clave deben estar en francés e inglés.
5. Los trabajos que se presenten de manera incompleta o que no cumplan con alguna de las especificaciones anteriores, no serán aceptados hasta que cumplan con esas características.
6. Los formatos aceptados serán doc, docx (Word), ODS (Writer) y LaTeX. El formato rtf será aceptado con algunas restricciones.

Envío de los artículos

1. Los artículos pueden enviarse por tres distintas vías:
   a. Al correo electrónico expresioneconomica@cucea.udg.mx
   b. Directamente en CD, DVD, USB o algún otro medio no arqueológico y en los formatos mencionados en la coordinación de la revista, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA), Departamento de Economía, edificio K, tercer nivel (K-302), cubículo de la revista.
   c. Directamente en CD, DVD, USB o algún otro medio no arqueológico y en los formatos mencionados a la dirección:
      Revista Expresión Económica
      C.P. 45100
      Periférico Norte 799, Departamento de Economía, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA), Edificio K, Tercer Nivel (K-302). Núcleo Universitario Los Belenes.
      Zapopan, Jalisco, México.
      Tel. (33) 3770 3300 Ext. 25213

   Serán rechazados los trabajos que no se entreguen por los medios mencionados.
2. Todos los materiales para los artículos deben ir juntos. Éstos son gráficos, cuadros, mapas, tablas o cualquier otro material ilustrativo; además de estar incluidos en el archivo principal del trabajo a publicar, deberán enviarse por separado, en el formato del programa en que fueron elaborados, esto para conservar la calidad al editar.
3. Los artículos deben enviarse o entregarse con una hoja de datos personales debidamente llenada por cada uno de los autores en los formatos rtf, doc, docx, ODS, pdf, JPG, PNG o de manera física.
4. La recepción de artículos permanece abierta durante todo el año, la ubicación del trabajo en la revista atiende al orden de recepción y a la cantidad de trabajos requeridos para concretar el número a editar. Esto es, se acomodará el artículo en los números posteriores o del periodo de gestión.

Declaración de privacidad

Los nombres y las direcciones de correo electrónico introducidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines establecidos en ella y no se proporcionarán a terceros o para su uso con otros fines.

Expresión Económica
Revista de análisis

Hoja de datos

1. Título del artículo.
2. Nombre completo del autor.
3. Título con que desea aparezca en el artículo.
4. Dirección*:
   Calle: Núm:
   Colonia: CP: Cd.: Edo:
   País:
   Núms. de tels. Celular:
   Correo electrónico**:
   ORCID ID:
5. Actividad(es) que realiza actualmente:
6. Institución(es) en la que presta sus servicios o realiza sus estudios**:
7. Breve biografía (currículum) del autor (que no exceda seis renglones):

* En el caso de la dirección, puede optar por su domicilio particular o el domicilio institucional, ya que serán requeridos para el envío del ejemplar de la revista en que se publique su trabajo.

** Tanto el correo electrónico como la afiliación institucional aparecerán en la revista como medios de identificación y contacto.

Derechos de autor y derechos conexos

Expresión Económica es una publicación semestral editada por la *Universidad de Guadalajara*, a través del Departamento de Economía de la División de Economía y Sociedad del *Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas*, Periférico Norte núm. 799, Módulo K-302, Núcleo Los Belenes, Zapopan, Jalisco, México, CP 45100, Tel. (33) 3770 3300 Ext. 25213 y 25352, *https://expresioneconomica.cucea.udg.mx*, *expresioneconomica@cucea.udg.mx*. Editor responsable: Salvador Peniche Camps. Reservas de derechos al uso exclusivo núm. 04-2017-120818583500-102
ISSN electrónico: *en trámite*, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Departamento de Economía, División de Economía y Sociedad, CUCEA, Periférico Norte núm. 799, Módulo K-302, Núcleo Los Belenes, Zapopan, Jalisco, México, CP 45100, con un tiraje de 50 ejemplares. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se permite la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación siempre y cuando se cite la fuente.

Universidad de Guadalajara

Doctor Ricardo Villanueva Lomelí
Rector general

Doctor Héctor Raúl Solís Gadea
Vicerrector ejecutivo

Maestro Guillermo Arturo Gómez Mata
Secretario general

Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas

Maestro Luis Gustavo Padilla Montes
Rector

Doctor José María Nava Preciado
Secretario académico

Doctor Antonio Sánchez Bernal
Director de la división de Economía y Sociedad

Doctor Martin G. Romero Morett
Jefe del departamento de Economía

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Red Universitaria de Jalisco