

Análisis del 2000 al 2023 de las dinámicas de la agroindustria del Tequila en la zona protegida por la Denominación de Origen del Tequila (DOT)

Erick Rodrigo Guevara Rojas¹

Resumen. Se han establecido cuatro Denominaciones de Origen (DO) a bebidas elaboradas a partir de distintas especies del género *Agave*. La DO del tequila es la más antigua y la única que cuenta con un Consejo Regulador del Tequila; sin embargo, sufre un ciclo de escasez-sobre oferta poco estudiado. Se planteó el objetivo de caracterizar cada uno de los momentos del ciclo que afectan los distintos escenarios de toda la cadena agroindustrial. Se utilizó la metodología One Factor At a Time (OFAT) para determinar los factores que intervienen en cada escenario. Las variables se analizaron en relación con el tiempo y se ajustaron a modelos que permitieran identificar ciclos. Se obtuvieron cuatro escenarios (E) que componen la cadena productiva, el E1 y E2 presentan dos ciclos, el primero denominado sobreoferta escasez, y el segundo ciclo respuesta, respectivamente, ambos comparten tres momentos: Crecimiento, Estabilidad y Crisis, únicamente el E1 presenta un momento de Desconfianza. Los ciclos no afectaron los E3 y E4, por lo que se concluye que los productores tienen menores estrategias de resiliencia ante los ciclos, las tequileras no se ven afectadas por su capacidad de comercialización.

Palabras Clave: Denominación de Origen del Tequila; Consejo Regulador del Tequila; Ciclo escasez-sobre oferta; Precios del *Agave*.

Abstract. Four Designations of Origin (DO) have been established for beverages made from different species of the *Agave* genus. The Tequila DO is the oldest and the only one with a Tequila Regulatory Council; however, it experiences a poorly studied cycle of scarcity-oversupply. The objective was to characterize each of the moments in the cycle that affect the different scenarios

¹ Licenciatura en Agronomía, Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
e-mail: erick_rgr@hotmail.com

throughout the agro-industrial chain. The One Factor At a Time (OFAT) methodology was used to determine the factors involved in each scenario. Variables were analyzed in relation to time and fitted to models that allowed the identification of cycles. Four scenarios (E) were obtained that make up the production chain. E1 and E2 present two cycles, the first one called oversupply-scarcity, and the second response cycle, respectively, both share 3 moments: Growth, Stability, and Crisis, with only E1 presenting a moment of Distrust. The cycles did not affect E3 and E4, so it is concluded that producers have fewer resilience strategies against the cycles, and tequila companies are not affected due to their marketing capacity.

Key words: Tequila Designation of Origin, Tequila Regulatory Council, Scarcity-Overproduction Cycle, Agro-industry, Agave Prices.

INTRODUCCIÓN

La Denominación de Origen del Tequila (DOT)

El estado mexicano ha otorgado distintas protecciones bajo la apelación de denominación de origen a cuatro bebidas elaboradas con distintas especies del género *Agave*; Tequila, Mezcal, Bacanora y la más reciente Raicilla. Lo que significa que son susceptibles a regulación, gozan de un reconocimiento, amparo y certificación legal por el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial. Se convirtió en una forma jurídica con su publicación en el Diario Oficial de la Federación (DOF) (Rodríguez-Gómez, 2007).

Es importante tomar en consideración las aclaraciones que hace Renou (1999) cuando se pretende hablar de denominaciones de origen.

La Denominación de Origen fue un concepto derivado de una apelación, que trasciende los conceptos de calidad y procedencia. El concepto inició en 1935 para los vinos y se ha extendido a distintos productos agroalimentarios inclusive fuera de Francia, lugar de origen del concepto. La diferencia entre procedencia y origen debe aclararse para la lengua que se desea estudiar, si es que existe una diferencia semántica importante, por lo que a continuación se muestran las definiciones del Diccionario Español de México (DEM, 2022):

Tabla 1. Definiciones de las palabras *origen* y *procedencia*, según el Diccionario Español de México (2023)

Origen	Procedencia
<p>¹Lugar, momento, fenómeno o acto en el que comienza a existir alguna cosa: el origen del universo, el origen del hombre americano, el origen de la vida, el origen de una idea.</p> <p>²País, o región, del que procede alguien: origen mexicano, origen maya.</p> <p>³Condición social de la que proviene alguien: origen humilde, origen burgués.</p> <p>⁴Causa primera de algo: origen volcánico, origen bacteriano, el origen de nuestro proceso inflacionario, origen histórico, los orígenes de una guerra, el origen de la falta de producción.</p> <p>⁵ De origen: Que proviene de cierto lugar o momento, que es así desde su comienzo o nacimiento: francés de origen, cubano de origen, defectos de origen, envasado de origen, de origen desconocido.</p>	<p>^{s f} Lugar, persona, cultura, circunstancia, etc del que procede algo o alguien: “Favor de anotar el sitio de procedencia”, ganado de procedencia europea, artesanías de procedencia maya.</p>

Desde el matiz semántico, la diferencia coincide con Renou (1999), ya que lo que entendemos por *procedencia*, o sea el lugar del que proviene el producto, es circunstancial, sin vínculo entre el producto y el lugar. El lugar de fabricación entonces se vuelve neutral. Es diferente al hablar del *origen*, pues este contiene aclaración de lugar, con un vínculo que respeta el comienzo y la causa primera. Por lo que producir algo fuera de su lugar de origen únicamente se puede clasificar como procedente, no originario. (Ejemplo: El Tequila de la Rojeña, Jalisco, con denominación por su origen de producción y envasado, o una tortilla hecha en Los Altos Jalisco que indica únicamente procedencia).

Entonces lo que convertiría a un producto originario se reduce a cualidades organolépticas y humanas, exclusivamente vinculadas al lugar de origen; estas, no deberían de ser estándar, puesto que se harían tanto procesos agrícolas como industriales con un alto nivel de calidad. Por lo que una mayor calidad no significa siempre un mayor apego al concepto de denominación de origen, al menos que esta se encuentre vinculada al producto, al lugar geográfico de producción y a su tradición (Errázuriz-Tortorelli,

2010). Así, la vinculación entre el nombre geográfico y el lugar de origen puede utilizarse para la comercialización del producto, pero no es recomendable abusar de este reconocimiento cuando no existe una vinculación real con la región de origen, pues se provocaría una confusión en el consumidor.

Renou (1999) señala que la clasificación francesa para los vinos ha sido muy estricta en tres elementos en específico: el primero es el lugar geográfico, de donde se desprenden cualidades agrícolas y climáticas que intervienen en la producción; el segundo elemento son las variedades y el tercero la tradición. Estos elementos son aplicables a todos los productos agrícolas que buscan la protección de la denominación de origen, resaltando sus características de derecho público y propiedad colectiva.

Lugar geográfico de la DOT

En el año 1637 en Nueva Galicia, que ahora es Jalisco, Nayarit, Aguascalientes y parte del sur de Tamaulipas, se estableció un impuesto para controlar la venta de lo que entonces se llamaba *vino mezcal*, que era una bebida originada a partir de la introducción de los alambiques al proceso para obtener una bebida embriagante que utilizaban los indígenas de la Sierra de Madre, que denominaban *mezcal*. Este era obtenido del proceso de jima, que consiste en cortar las hojas del agave hasta dejar únicamente una bola, roseta o piña (los indígenas la denominaban *mexicalli*), para posteriormente hornearlo, tritularlo y así obtener un mosto que se fermenta y que, para ese año, se destila (León-Meza, 2015).

En 1758 fue fundada la primera empresa tequilera por José María Guadalupe Cuervo, quien recibiría su primera carta oficial del Rey de España y para 1802 fundó en Tequila, Jalisco, la primera destilería de América Latina por la empresa José Cuervo: La Riojeña. Cincuenta años después hacen su primera exportación de tequila en barricas y para 1880 se vuelve la primera en envasar tequila en botellas de vidrio (Echeverría, 2023).

Se fueron sumando un gran número de empresas a la industria, que para el año 1943, a partir de la tradición histórica y cultural, buscaban denominar al tequila como la bebida nacional en las regiones productoras, con el objetivo de obtener exclusividad en su producción. México se suscribe en el año 1958 al Arreglo de Lisboa, que comenzaba el camino de la protección al Tequila, ya que Japón y España habían comenzado con la producción de aguardientes que erróneamente denominaban Tequila (CRT, 2019).

El 4 de enero de 1973 se habían publicado en el DOF en forma de decreto las reformas a la Ley de Propiedad Industrial que permitían bajo los títulos tercero, capítulos I y V y título cuarto, capítulo II, una amplia protección a los productos con Denominación de

Origen. La primera solicitud para la protección ya para el *Tequila* se realizó mediante un oficio el 12 enero de 1973, por la Dirección General de Normas (DGN) de la Secretaría de la Industria y Comercio (SIC) a la Subsecretaría de la Industria de la misma dependencia. Se le sumaron los oficios del 14 de febrero y del 27 de abril de 1973 de la empresa Herradura, S. A. Estas solicitudes buscaban la declaración para la protección de la Denominación de Origen Tequila (DOT) de la Secretaría de Industria y Comercio (SIC) y de la Cámara Regional de la Industria Tequilera (CRIT) (DOF, 1973a, DOF, 1973b).

El jueves 10 de mayo de 1973, el DOF publica un aviso donde se aclara que gracias a las solicitudes se iniciaría el proceso de protección a la DOT, creando un procedimiento y bases para la solicitud de protección, que incluía la descripción detallada de los productos a comercializar y de los lugares de extracción (cabe señalar que el DOF no utiliza términos agrícolas, si no industriales) (DOF, 1973b).

Respecto a los productos, el DOF aclara que solo debe ser utilizada la especie *Agave tequilana* Weber, 1902, para el corte de las hojas o jima, únicamente haciendo uso de la roseta o *mexcalli* para la extracción de los azúcares a fermentar, en las levaduras (sin importar origen o aprobación de la levadura) y con un mínimo de 51% de azúcares procedentes de la planta, el resto de los azúcares se considera de otra procedencia. El tequila entonces lo define como: [] “líquido transparente, incolorado² o ligeramente amarillento después de ser reposado o añejado en recipientes de madera; roble o encino” (DOF, 1973b, p. 9)

A esta descripción, el productor de tequila interesado en ser protegido por la DOT tenía que sumar la descripción de la extracción, fermentación, destilación, reposo, añejamiento y envasado, así como cualquier otro proceso de elaboración. La superficie entonces considerada por la DOT abarcaba 2,679,426 ha, entre los paralelos, 20°15 y 21°15 de latitud norte y los meridianos 102° y 104°20 de longitud Oeste (Figura 1) que incluyen zonas urbanas y 46,183 ha del lago de Chapala. Con alturas aproximadas de 1,000 a 2,000 msnm en zonas de producción (DOF, 1973b).

² Incolorado: Es una palabra que aparece en el DOF, sin embargo, no existe en el español de México, se entiende que hace referencia a incoloro (DEM, 2022).

Figura 1. Zona protegida por la DOT a 1973



Elaboración propia con datos de DOF (1973).

El lunes 9 de diciembre de 1974 se hace la primera publicación: *Declaración general de la protección a la denominación de origen "Tequila"*; donde se señala que los productos en aras de ser protegidos dentro de la DOT deben cumplir con las normas de calidad publicadas el 5 de diciembre de 1970 en el DOF; sumado a las características ya señaladas en las publicaciones anteriores. Las oposiciones a esta resolución eran principalmente de Tamaulipas, Jalisco, Nayarit y Michoacán al quedar algunos de sus municipios excluidos (DOF, 1974).

El 20 de septiembre de 1976, la tequilera La Gonzaleña, S. A., solicitó a la Dirección de Intervenciones y Marcas de la SIC la ampliación del territorio, que culminó en la publicación, tres días después, de un aviso que marcaba los requisitos para presentar una ampliación del territorio, si es que habían sido excluidos en publicaciones anteriores, dando un plazo de 45 días para presentar los documentos necesarios (DOF, 1976; DOF, 1977). El jueves 13 de octubre de 1977, nuevamente bajo el asunto de la DOT, se dio a conocer que solo La Gonzaleña, S. A. formuló correctamente y a tiempo sus observaciones a la CRIT; otras 15 empresas formularon sus observaciones, pero fuera de tiempo.

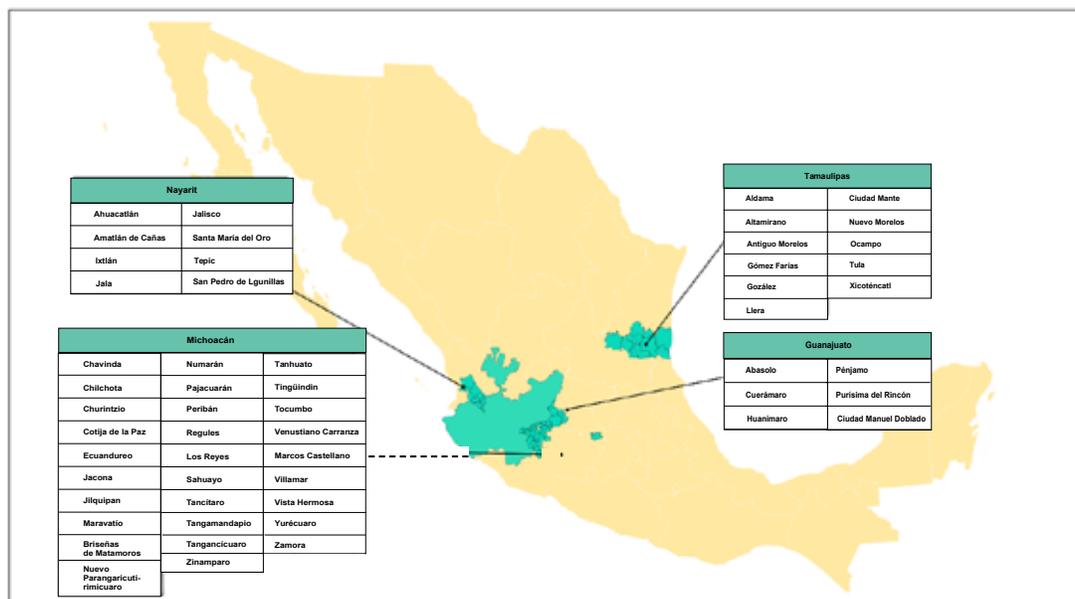
Tabla 2. Empresas que formularon observaciones fuera de tiempo al CRIT en 1977

Empresas		
Tequila El Viejito, S. A.	Tequilera Rosales, S. A.	Tequila Viuda de González, S. A.
Tequila Sauza, S. A.	Río de Plata, S. A.	Tequila Eucario González, S. A.
Tequilera Sánchez Rosales, S. A.	Tequilera Orendáin, S. A.	Tequila Virreyes, S. A.
Tequila Tapatío, S. A.	Empresa Ejidal Tequilera Amatitlán,	Jorge Salles Cuervo
Tequilera San Matías, S. A.	Tequila Viuda de Romero, S. A.	Tequilera Cuervo, S. A.

Nota: Elaboración propia con datos de DOF (1977).

En esta misma publicación, que sería la definitiva ya que invalidó las publicaciones anteriores, se dio a conocer ya no por un sistema de coordenadas, si no de municipios los participantes en la protección de la DOT (Figura 2); el envasado de Jalisco (único estado completo), 11 municipios del estado de Tamaulipas, 30 de Michoacán, seis de Guanajuato y ocho de Nayarit (DOF, 1977).

Figura 2. Zona protegida por la DOT al 2023



Elaboración propia con datos del DOF 1977.

Esa publicación de 1977 establecería la primera norma en el marco del aseguramiento de la calidad, la Norma Oficial de Calidad para Tequila, y serviría de base para el establecimiento de la, NOM-006-SCFI-1994, Bebidas alcohólicas-Tequila-Especificaciones. Posteriormente, el 29 de octubre de 2012 se publica la NOM-006-SCFI-2012, Bebidas alcohólicas-Tequila-Especificaciones, que rige actualmente las medidas para comercializar y garantizar los requisitos necesarios en la elaboración del Tequila (DOF, 1977).

Consejo Regulador del Tequila (CRT)

El origen del CRT se remonta al 17 de mayo de 1994 y al mismo tiempo al 6 de mayo de 1996, pues se consolidó y certificó como unidad de verificación para la norma antes citada: NOM-006-SCFI-2012, Bebidas alcohólicas-Tequila-Especificaciones.

En la actualidad el CRT inspecciona y certifica el cumplimiento de las normas, como en su origen fue establecido, así mismo la DOT también ofrece protección en el registro Internacional del Tequila ante la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO, siglas en inglés) de 1978; así como la protección en la Unión Europea (UE), a través del acuerdo entre México y la Comunidad Europea, sobre el reconocimiento de 1997 a las Denominaciones en el Sector de las bebidas Espirituosas³ y desde el 20 de junio del 2017 el reconocimiento del *Tequila* por Brasil y el 23 de marzo del mismo año por Guatemala como producto Distintivo de México.

Además, tiene reconocimiento en cinco Tratados de Libre Comercio con Colombia, Israel, Triángulo del Norte (El Salvador, Guatemala y Honduras), Uruguay y Chile, y en un Acuerdo de Asociación Económica con Japón (CRT, 2019). Cuenta con registros internacionales como Marca Normativa en Canadá, Unión Europea y Filipinas; como Marca de Certificación en Sudáfrica, China y Australia y como registro de Denominación de Origen en Uruguay, Honduras, Costa Rica, Panamá, Ecuador, Colombia, Tailandia, Rusia, Nicaragua, Chile, India y El Salvador (CRT 2019b).

³ Espirituosas; es una palabra que no existe en el español de México, sin embargo, se entiende que hace referencia a espiritual o espirituales y, por lo general, hace referencia a todas aquellas bebidas con contenido alcohólico procedentes de la destilación de materias primas agrícolas como uva, cereales, frutos secos, remolacha, caña y fruta, entre otras.

Los ciclos de la agroindustria tequilera

Dentro de la agroindustria se ha observado el cumplimiento de un ciclo de sobreoferta y escasez del *Agave tequilana* (Orozco-Martínez, 2019; Real-Laborde, 2019) propuesto por Valenzuela-Zapata (1995) que observa en este una duración de 12 años. En este se pueden identificar tres momentos clave: el primero dura cinco años y se caracteriza por un aumento en el precio del agave que disminuye los requerimientos de calidad por parte de las tequileras. Este primer momento se le denominará: Crecimiento (M1).

El segundo momento dura cuatro años y se caracteriza porque en él disminuyen las actividades de fomento agrícola por parte de la agroindustria, que se denominará Estabilidad (Momento 2; Estabilidad M2). El tercer momento donde se espera un descenso de plantaciones, se observa un aumento en los requerimientos de calidad en la selección por parte de las tequileras, se observa una tendencia a la homogeneidad de plantaciones y disminución en el precio del agave que será denominado Crisis (Momento 3; Crisis M3).

Este ciclo se caracterizó únicamente para la superficie sembrada, no para toda la cadena productiva que participa en la agroindustria. Basulto-Castillo *et al.*, (2015) establecen cuatro escenarios dentro de la cadena productiva; el primero es el escenario agrícola, el segundo es la elaboración de las bebidas alcohólicas o producción, el tercero la comercialización y el cuarto las ventas nacionales y extranjeras. Sin embargo, no hacen distinciones entre los escenarios, no mencionan las características de cada uno de estos, y tampoco especifican la diferencia entre comercialización y ventas, por lo que es necesario profundizar en el análisis de la cadena productiva.

METODOLOGÍA

Para el establecimiento de una base que permita realizar el análisis de la industria se utilizaron principios básicos del método OFAT (one-factor-at-a-time) de Montgomery (2012) únicamente para detectar los factores posibles que puedan intervenir en las dinámicas de la industria, no se realizó un experimento con los factores identificados.

Como punto de partida se analizaron datos a partir del año 2000 de las bases de datos disponibles para cada factor: Superficie sembrada—SIACON, Consumo de Agave por parte de las tequileras, Producción de las tequileras, Litros exportados a granel y envasados y Países importadores (Base de datos del CRT).

El comportamiento de las variables de manera individual se analizó, con el programa estadístico JMP, estableciendo como Hipótesis nula (H_0) la no relación con el tiempo, no se realizaron predicciones con los valores obtenidos. Se obtuvo como resultados regresiones lineales y no lineales, en las que se prefirió un mayor coeficiente de determinación (r^2) que permitiera identificar y caracterizar, gracias al ajuste, los momentos del ciclo descrito por Valenzuela-Zapata (1995) en un gráfico con mayor precisión a partir de las líneas de tendencia.

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Al primer semestre del año 2023 el CRT cuenta con un registro de 297 certificados bajo la NOM-006-SCFI-2012, otorgados a 172 empresas de las cuales 125 cuentan con doble certificación para la producción de *Tequila* y *Tequila 100%* y 47 empresas certificadas exclusivamente en la producción de *Tequila 100%*. Así mismo, solo existen 161 empresas que tienen 1,756 marcas certificadas con un envasado de origen y dos marcas de *Tequila* envasado fuera de la zona de DOT certificadas, pero en México. Siendo únicamente 11 empresas las obligadas a comercializar a granel su producción para su posterior envase.

Existen 40 empresas certificadas para el envase de 513 marcas de *Tequila* y *Tequila 100%* en el extranjero y 75 empresas certificadas al amparo de la NMX-049-NORMEX-2004 para la comercialización de bebidas que contienen *Tequila* como ingrediente que no especifican la ubicación de sus envasadoras.

Con esta muestra de las dinámicas de la agroindustria se demuestra que un escenario de la cadena productiva no es considerado en la propuesta por Basulto-Castillo *et al.*, (2015), que es el Envasado, sin embargo, ya que no distingue entre comercialización y venta, se modificaron los escenarios para quedar como en la Figura 3.

Figura 3. Escenarios de la cadena productiva, modificado de Basulto-Castillo *et al.*, (2015)



Escenario 1 (E1). Agrícola

Superficie sembrada y precio del agave

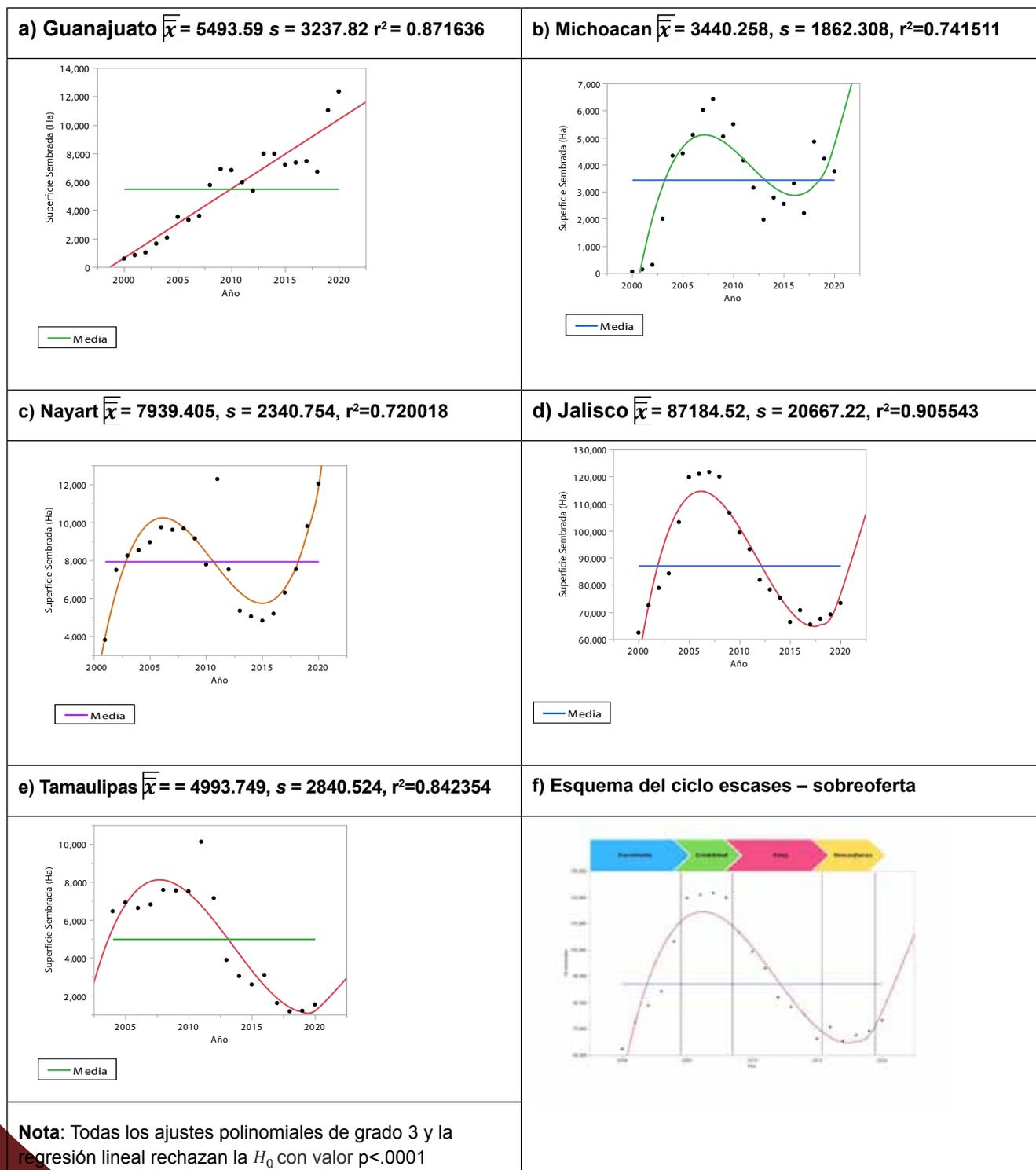
Las aproximaciones al análisis de la producción agrícola de agave se centran en dos factores, el primero consiste en la superficie sembrada (ha) que está condicionada al segundo factor, que es el precio por kilogramo del agave.

El indicador de superficie sembrada presenta sesgos en la obtención y clasificación de los datos realizada por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) expresadas en su Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) (2023); la base de datos clasifica cinco tipos de agave cultivables: bacanora, mezcalero, sin clasificación, agave tequilero y agave tequilero Weber. Por lo que se considerará *A. tequilana* Weber, 1902 como: agave Tequilero y agave Tequilero Weber ya que el segundo solo cuenta con registros en los años 2013 y 2014.

La base de datos no permite obtener información por municipio, por lo que si se quiere revisar la superficie sembrada en la zona protegida por la DOT se tiene que revisar por estado. Sin embargo, es el único dato oficial con el que se puede trabajar la superficie, limitando el análisis de la afectación producida por las plantaciones fuera de la DOT (Tena-Meza, *et al.*, 2023), esto a pesar de tener un registro oficial del CRT de plantaciones que no hace público.

Se tomaron únicamente los datos de la siembra temporal, pues las prácticas de riego muestran una disminución en la mayoría de los estados conforme avanzan los años, si no es que en algunos desaparece según las tendencias. En el análisis se obtuvo una relación significativa con el tiempo en todos los estados, únicamente en Guanajuato la relación se ajusta con un mayor r^2 a una regresión lineal, que cualquier otro ajuste lineal. los demás estados presentan un mayor r^2 al ajustarse a un modelo polinomial de grado 3.

Figura 4. Comportamiento de las variables superficie (ha) en relación con el factor tiempo (años, dentro de la DOT por estado) Media estadística (\bar{x}), desviación estandar (s), coeficiente de determinación (r^2)



En la figura 4, a partir del año 2000 se observa el inicio del M1 Crecimiento; puesto que en los cinco estados se observa el aumento en la superficie plantada de agave. La duración de este momento fue del 2000 al 2004, donde el aumento es del 39.53% en el estado de Jalisco (figura 4d) de 62,408 ha a 103,214.78 ha. Se estabiliza la superficie sembrada en el año 2005 para la mayoría de los estados excluyendo a Guanajuato, lo que indica el inicio del M2 Estabilidad (2005–2008); el estado de Jalisco presenta un promedio de 146,662.60 ha sembradas, sin aumentos ni disminuciones significativas durante ese lapso.

Nava *et al.*, (2006) señalan que, en el municipio de Tonaya, Jalisco, el 73% de los productores independientes a las tequileras prefirieron este cultivo porque lo consideraron más redituable que el maíz, sorgo o cacahuete y solo el 27% por la menor cantidad de trabajo que requiere la planta. Estos productores utilizaron mayormente las remesas enviadas por los migrantes como financiamiento para el mantenimiento de las plantas; otros utilizaron el programa Procampo; se trabajó también un modelo de cultivo a medias y en menor proporción se utilizaron ahorros de ventas pasadas, préstamos o venta de bienes. Los productores en su mayoría conocían los precios del agave y manifestaban su preocupación por la disminución en estos, sin embargo, tampoco tenían asegurada su venta.

Herrera-Pérez *et al.*, (2018) registraron que los productores independientes de agave en Jalisco cuentan con un promedio de 1.8 predios de 6.3 ha cada predio, resaltando que a menor tamaño de la unidad de producción también es menor la dependencia de los ingresos derivados de estas actividades. Cuando la superficie es menor algunos productores optan por la renta de sus predios o la diversificación de cultivos. La mayoría de los productores no tienen contrato con las empresas y la mayoría de los contratos que existen son de arrendadores, aparceros y una minoría de arrendatarios y medieros. Así mismo señalaron que la aparcería ha ido disminuyendo por la incertidumbre de los precios.

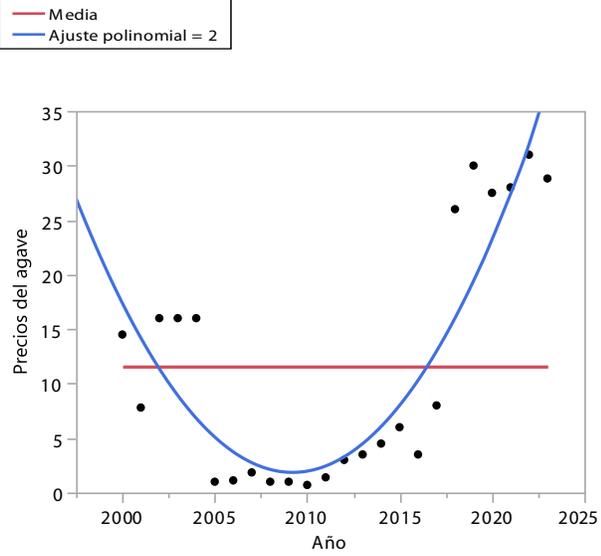
En los estados de Michoacán, Nayarit, Jalisco y Tamaulipas se observa una disminución en la superficie de *A. tequilana* sembrada a partir del 2008, que nos indica el inicio del M3 Crisis (2008 - 2015), asociada a una disminución en el precio en el 2011, cuando bajo desde \$1.50-2.50 hasta \$0.30 por kg (Romo, 2011). En Jalisco, donde se observó la mayor superficie sembrada la disminución de los precios logró reducir esta superficie en sólo 7 años un 55.25% de 120,035.34 ha a 66,323.22 ha. Si se planea analizar los precios del agave, es difícil y poco confiable hacer un recuento por años, ya que el CRT no cuenta con un registro de precios.

Frías-Frías (2000) expuso que los intermediarios (coyotes) ofrecían en el año 2000 desde \$3 a \$14.50/kg; sin embargo, el precio real sería el que ofrecían las tequileras cer-

tificadas, que se supone aún mayor. Romo (2017), menciona que existe un aumento en el precio del 200% en los años 2016 a 2017 y Hernández (2023) reporta un aumento del 300% en los años 2017 y 2018 a la que le suma un análisis de los precios del agave desde el 2012 al 2023, sin hacer mención alguna de la crisis de los años pasados, ni los riesgos que ha enfrentado el productor.

En el análisis del comportamiento de los precios del agave se observó una relación significativa conforme avanzan los años, bajo una polinomial de grado dos que presenta un mayor r^2 que cualquier otra regresión; se aprecia que se comporta de manera inversa al ajuste de la superficie sembrada. En la figura 5, el M1 muestra una estabilidad de los precios, sin disminuciones significativas, en el M2 se observan los precios más bajos, en el M3 se observa un gradual aumento de los precios.

Figura 5. Comportamiento de los Precios de Agave 2000–2023

Precios del Agave (2000–2023)	Referencias
 <p>$\bar{x} = 11.59108, s = 11.2018, r^2 = 0.789897$</p>	<p>Datos del 2001 – (Frías-Frías, 2000)</p> <p>Datos de 2001 y 2006 – (Palomino, 2008)</p> <p>Datos 2002 a 2004 y 2011 – (Romo, 2011)</p> <p>Datos 2005 a 2015 – (Herrera-Pérez <i>et al.</i>, 2018)</p> <p>Datos 2012 a 2022 – (Hernández, 2023)</p> <p>Datos 2023 (Sabanero, 2023)</p>
<p>Nota: La relación rechaza la H_0 con valor $p < .0001$</p>	<p>Nota: Se promediaron los datos que se reportaron más de una vez</p>

El ciclo que afecta el E1 descrito en su mayoría por Valenzuela-Zapata (1995), se observa en el ciclo 2000 - 2019, sólo que más largo, no de 12 años, si no de 19 y no solo tres momentos ya que se observa un nuevo momento a partir del 2015 al 2019, donde los productores no vuelven a sembrar agave, que se denominara Momento 4 Desconfianza. La diferencia se podría explicar en la cantidad de datos analizados, el crecimiento de la industria en general y el aumento en los años de crisis. En este momento los precios se elevan a cantidades no vistas en años pasados, con el objetivo de incentivar la siembra por parte de los productores ante la escasa oferta registrada. El Estado de Guanajuato no sufre este ciclo y se debe investigar con mayor profundidad las causas.

Escenario 2 (E2). Producción

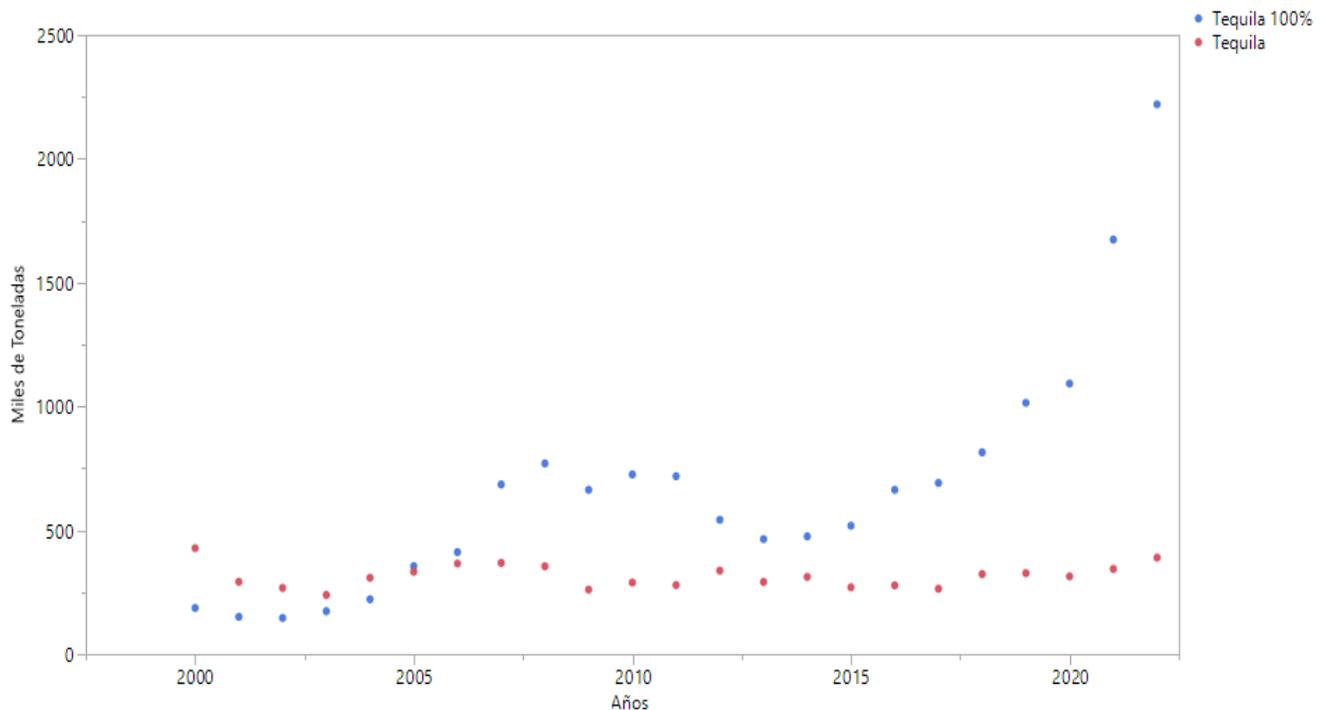
Consumo y Producción

En el escenario dos participan las empresas certificadas bajo NOM-006-SCFI-2012; sobre el particular Téllez-Mora *et al.*, (2012) señalan que dentro de las mejoras que pueden optimizar la eficiencia de las empresas destaca el proceso de fermentación ya que presenta una oportunidad de mejorar el rendimiento, que ha sido estable desde el 2000 al 2022 exclusivamente para la producción de *Tequila*, ya que se ha reportado un rendimiento promedio de 2.4 a 2.8 kg de agave para producir un litro.

En la producción de *Tequila 100%* no se ha fijado un estándar de rendimiento, ya que en el año 2000 se utilizó un promedio de 7.74 kg/L, en 2005 bajó a 5.06 kg/L y para el año 2010 alcanzó un promedio de 4.86 kg/L. En el 2015, año con la menor superficie sembrada (Figura 4), alcanzó un promedio de 4.78 kg/L; sin embargo, para el año 2020 se elevó la cantidad utilizada hasta 7.39 kg/L.

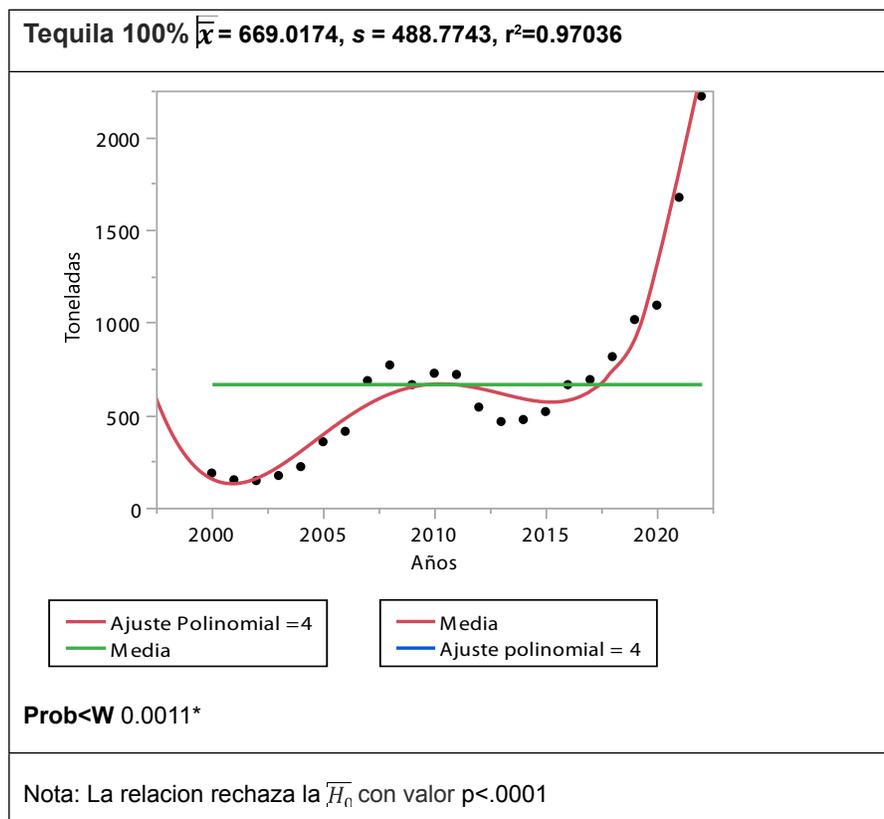
Estos indicadores no representan calidad en las bebidas, únicamente el rendimiento de la agroindustria en general. Para el análisis del consumo de agave por parte de las tequileras, se utilizaron datos desde el año 2000 de la base de datos del CRT, en el que se incluye el total de agave destinado a *Tequila* y *Tequila 100%* de todas las empresas certificadas bajo la NOM-006-SCFI-2012.

Figura 6. Consumo de Agave 2000–2023



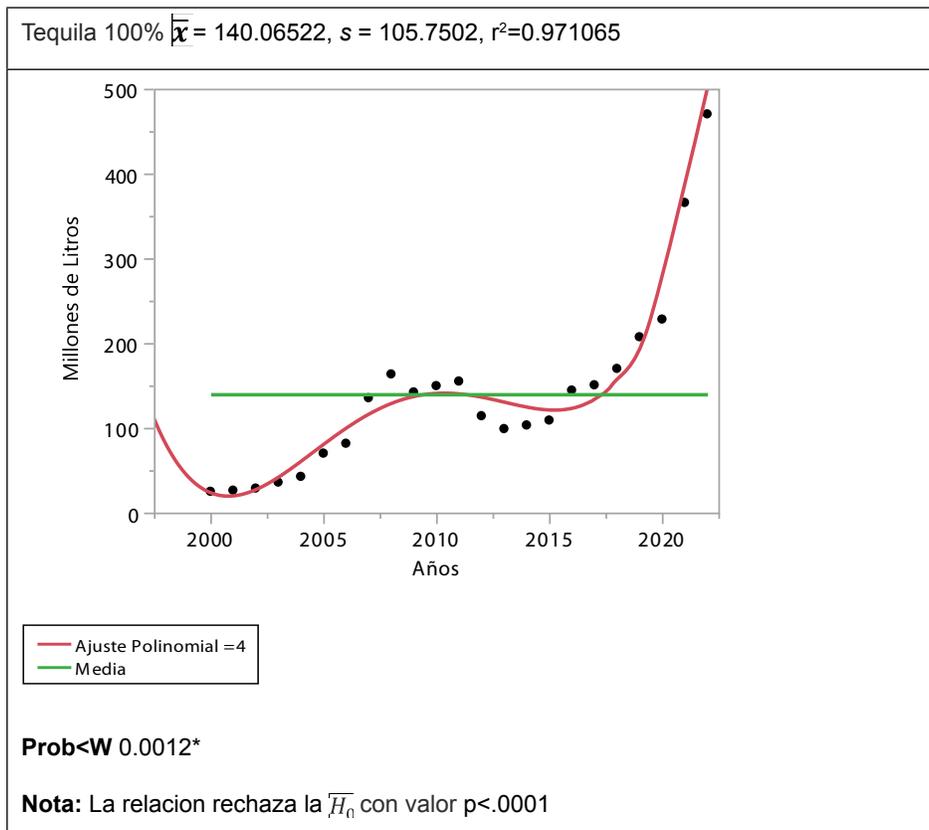
Se puede observar que el consumo de agave para *Tequila* y *Tequila 100%* presentan comportamientos distintos a través del tiempo (Figura 6). El consumo de *Tequila 100%* es el único que presenta una relación significativa con el tiempo, teniendo un valor mayor de r^2 cuando su modelo se ajusta a una polinomial de grado 4 (Figura 7), lo que permite observar sus estadios en los distintos momentos. De igual manera, segundo factor que se considera en el escenario dos es el volumen de producción, que de igual manera en el caso de *Tequila* no presenta una relación significativa con el tiempo, mientras que *Tequila 100%* sí, presenta una relación significativa con un mayor r^2 cuando su modelo se ajusta a una polinomial de grado 4 (Figura 8).

Figura 7. Consumo de Agave para Tequila 100% (2000 – 2023)



Esto hace evidente que los M1, M2 y M3, al igual que en el E1, se manifiestan para los gráficos de consumo y producción de *Tequila 100%*, pero no para *Tequila*. El ciclo tiene los mismos tres primeros momentos que el ciclo de sobreoferta escasez, pero no tienen las mismas características, por lo que se nombrará ciclo respuesta, tiene una duración de 2000 a 2015, al ser provocado por el E1 (Se anexa esquema del E2). El M1 en el E2, es más largo, dura de 2000 a 2006 y se observa un aumento de 25.5 millones de litros a 81 millones de litros; en el M2 se observa una estabilidad que dura de 2007 a 2011 que promedia 152.75 millones de litros, que indicaría que ese es el límite de producción de las tequileras. El M3 en el E2 se observa menor que en el E1, lo que significó una reducción en la producción de *Tequila 100%* del 36.21% y solo duró de 2012 a 2015. No se muestra el M4 en el E2.

Figura 8. Producción de Tequila 100% (2000–2023)



Romo (2013), señala que la producción disminuyó en el 2013 un 24% y en el mismo año, se registró que los inventarios superaron la producción y de igual forma una reducción en la producción del 24% (El economista, 2013). Ambas fuentes atribuyen a la competencia desleal y al estancamiento en el consumo nacional como los factores causantes de la disminución; también se podría añadir la disminución de la superficie sembrada como se señaló en el E1. Sin embargo, no se presenta más información sobre estos aspectos.

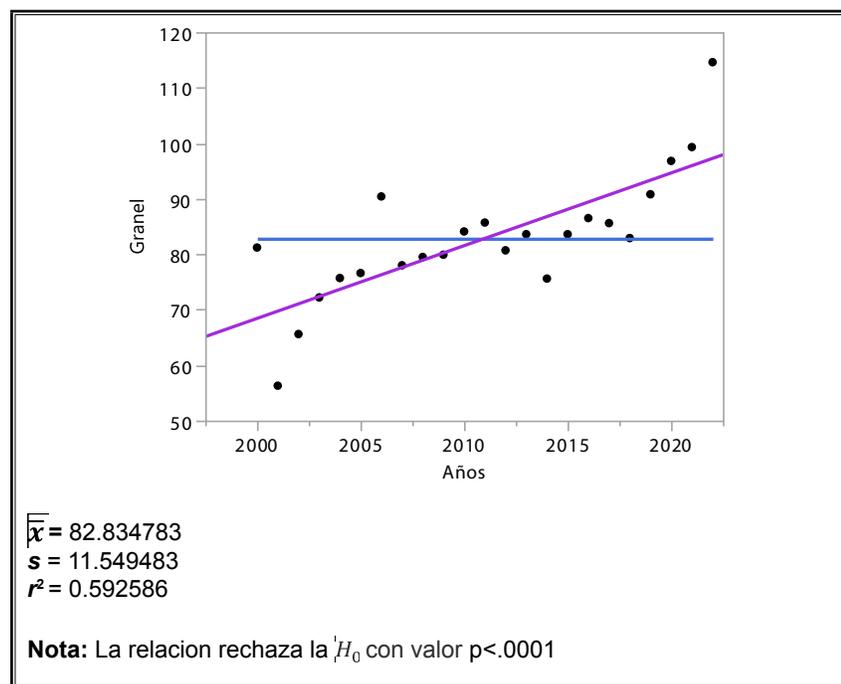
Escenario 3 (E3) Envase fuera de la DOT

Litros exportados

En este escenario existen al primer semestre del 2023, 527 marcas de *Tequila* y *Tequila 100%* por parte de 42 empresas envasadoras fuera de la zona que establece la DOT. Son 30 países involucrados, de los cuales el mayor envasador fuera de la DOT es Estados Unidos de América (E.U.A) con 179 marcas; seguido de España con 118 marcas.

La unidad de medición de las exportaciones para envasar es denominada a granel por el CRT, y se expresan en millones de litros. No existe dentro del CRT un historial de los países que se han comprado y dejado de comprar, ni de las empresas involucradas que nos permita analizarlo a través del tiempo. Sin embargo, el volumen de litros exportados muestra una relación significativa con el tiempo, también presenta una correlación positiva, con $r^2 = 0.592586$ (el ajuste con mayor r^2). El ajuste no evidencia afectaciones por el ciclo agrícola en su línea de tendencia (Figura 9) que afecta el E1 y E2. Sin embargo, nos permite observar su acelerado crecimiento en los últimos tres años.

Figura 9. Litros exportados de Tequila y Tequila 100% para envasar (2000–2022)



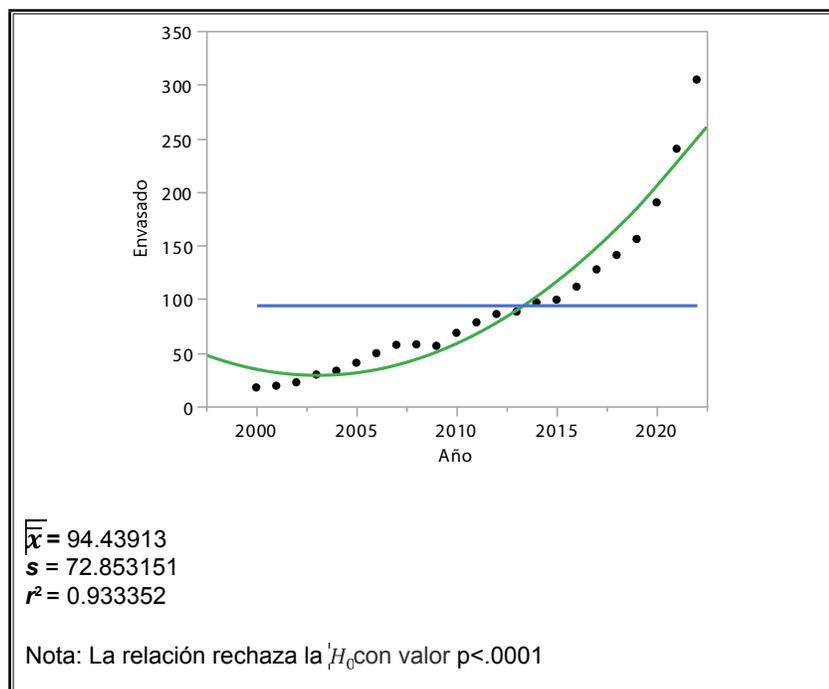
Escenario 4 (E4) Distribución

Litros exportados, Países importadores, Consumo Nacional

La industria del tequila ha logrado establecer cadenas de distribución internacionales, en un creciente número de países consumidores; en el año 2000 existían 69 países importadores, que para el año 2022 ya sumaban 103. Estos se vinculan con el E3, ya que fue en el año 2012 cuando las exportaciones de *Tequila* y *Tequila 100%* envasado superaron a las exportaciones de litros por envasar.

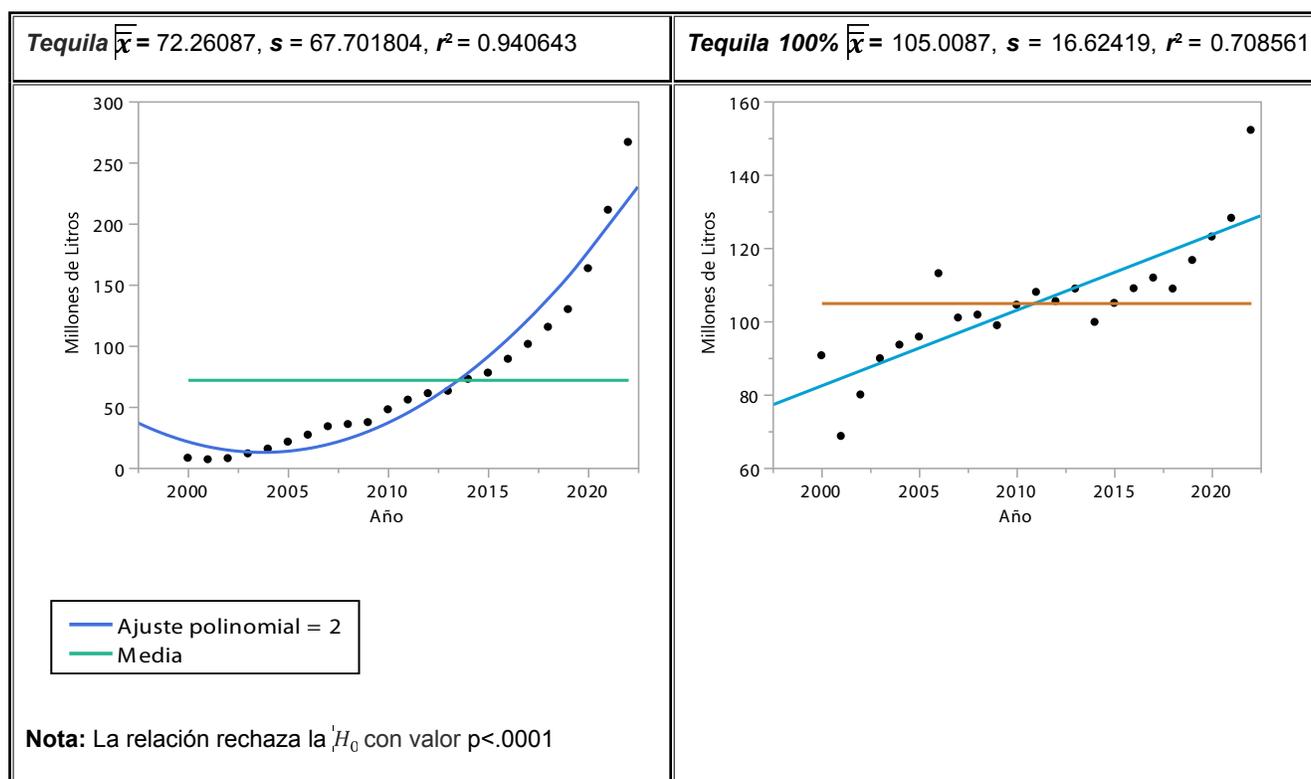
Cárdenas (2021) reporta que existía un reclamo a la industria por la cantidad de *Tequila* y *Tequila 100%* que se envasaba en el extranjero, ya que se corría el riesgo de que este pudiera ser adulterado o modificado y desde el año 2012 su crecimiento ha sido significativo. Los datos de los litros exportados muestran una relación significativa con el tiempo y un mayor r^2 bajo un ajuste polinomial de grado 2, donde la línea de tendencia (Figura 10) nos evidencia que no existen afectaciones por el ciclo agrícola que incide en los E1 y E2.

Figura 10. Litros exportados envasado (2000–2022)



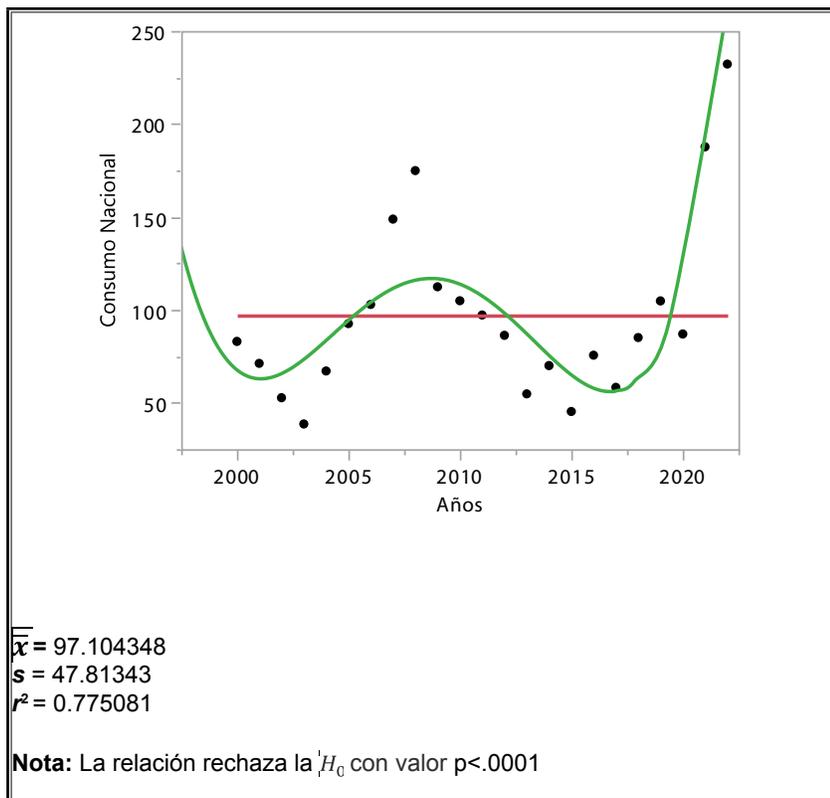
Dentro del E4 se puede hacer una separación entre las dos categorías *Tequila* y *Tequila 100%*, para conocer el desarrollo y las preferencias de cada una en el mercado internacional. Los datos del volumen de exportación del *Tequila* y *Tequila 100%* presentan una relación significativa con el tiempo, únicamente *Tequila* muestra un mayor r^2 cuando se ajusta bajo una polinomial de grado 2, mientras que *Tequila 100%* presenta un mayor r^2 bajo una regresión lineal simple, que evidencia al aumento exponencial de las exportaciones de *Tequila* en los últimos años. En ambas líneas de tendencia (Figura 11) se observa una nula afectación por el ciclo que afecta los E1 y E2. Continúa siendo mayor la exportación de *Tequila* que la de *Tequila 100%*; sin embargo, en E.U.A. en este año 2023, hasta el 30 de junio, se han comercializado 118,979,793.39 litros de *Tequila 100%* y solo 45,878,006.56 litros de *Tequila*, por lo que se puede observar que las dinámicas de preferencias varían dependiendo de cada uno de los países importadores.

Figura 11. Exportación de Tequila y Tequila 100% (2000–2023)



El consumo nacional se cuantificará a partir de la producción total en el E2 y se le restará la exportación del *Tequila* y *Tequila 100 %*; ello no significa que es una producción que en su totalidad se consume en México, si no que puede quedar almacenada o en proceso de añejamiento. Los datos de consumo presentan una relación significativa con el tiempo, y presentan un mayor r^2 bajo un ajuste polinomial de grado 4. En su línea de tendencia (Figura 12) nos muestra una similitud con las afectaciones del E1, por lo que podría ser, que en los momentos de escasez se prefiere atender la demanda del mercado internacional que del nacional.

Figura 12. Consumo Nacional (2000–2022)

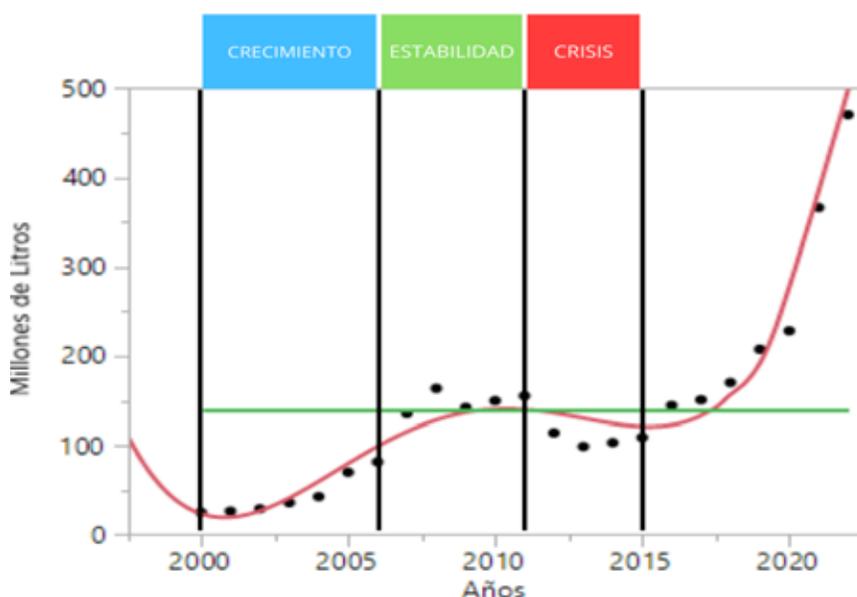


CONCLUSIONES

Existen dos ciclos en la agroindustria, uno es provocado por una sobreoferta de agave que rebasa el límite de producción de las tequileras seguido de un momento de escasez, exclusivo del E1, donde se observan cuatro momentos, incluyendo el momento 4: Desconfianza. El segundo ciclo es exclusivo para el E2 (Figura 13) denominado ciclo respuesta, ya que es provocado por el ciclo de sobreoferta escasez del E1, donde se observan los mismos tres momentos, solo que estos presentan diferentes características. Existe un aumento en el rendimiento en los momentos de escasez por parte de las tequileras.

Las afectaciones para la agroindustria provocadas por estos ciclos son mayores en el E1, disminuyen en el E2, mientras que los E3 y E4 no se ven afectados por el ciclo, ni presentan un ciclo que pudiera analizarse, únicamente, estos escenarios de la agroindustria han mostrado un crecimiento constante. Siendo entonces, que, dentro de la agroindustria, los productores agrícolas son los que sufren mayores afectaciones por este ciclo de sobreoferta y escasez. A pesar de la disminución en la producción las empresas comercializadoras de tequila que sobreviven gracias a la demanda internacional creciente durante los ciclos.

Figura 13. Esquema del ciclo respuesta (2000–2015)



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los ingenieros Joaquín Cristóbal Guevara Rodríguez y José Miguel López Romero por su apoyo en la interpretación y caracterización de la agroindustria.

BIBLIOGRAFÍA

- Basulto C. A., Medina O. y Monárrez R., (2015). *El desarrollo de la cadena productiva de la industria del tequila: agentes, regulación e internacionalización*. En: Neri G. J. C., Ibarra C. M. E., Martínez R. M. A., Rosa H. M. A. (Primera Edición) *Prácticas exitosas en la implementación de políticas de innovación y competitividad local: "Redes de conocimiento y cooperación empresa-gobierno-universidades-centros de investigación"*. (pp. 23-54) Editorial Plaza y Valdés.
- CRT (2019a) *Notas cronológicas sobre la historia de la denominación de origen del tequila*, CRT. (Consultado: Julio/2023) <https://www.crt.org.mx/index.php/es/pages-3/cronologia>
- CRT (2019b) *Protección del Tequila a nivel internacional*, CRT. (Consultado: Julio/2023) <https://www.crt.org.mx/index.php/es/pages-3/proteccion-del-tequila-a-nivel-internacional>
- Diccionario del Español de México (DEM)* <http://dem.colmex.mx>, El Colegio de México, A.C., (Consultado: julio/2023).
- DOF (4 de enero de 1973a) Decreto por el que se reforma y adiciona la Ley de la Propiedad Industrial. *Secretaría de Industria y Comercio*. (Consultado: Julio/2023) https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4596604&fecha=04/01/1973&cod_diario=197304
- DOF (23 de septiembre de 1976) Aviso que contiene el extracto de la solicitud de ampliación presentada por la empresa tequilera La Gonzaleña S.A. a fin de que la declaración general de protección a la denominación de origen del tequila publicada el 9 de diciembre de 1974, se extienda a los Municipios de Aldama, Altamira y otros del sur del Estado de Tamaulipas. *Secretaría de Industria y Comercio*. https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4596604&fecha=04/01/1973&cod_diario=197304, (Consultado: Julio/2023).
- DOF (10 de mayo de 1973b) Aviso que contiene el extracto de la solicitud de la declaración general de protección a la denominación de origen del Tequila *Secretaría de Industria y Comercio*. https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4614227&fecha=10/05/1973&cod_diario=198256, (Consultado: Julio/2023).

- DOF (13 de octubre de 1977) Declaración General de Protección a la Denominación de origen "Tequila". *Secretaría de Industria y Comercio*. https://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4650531&fecha=13/10/1977&cod_diario=200188, (Consultado: Julio/2023).
- Echeverría M. (7 de abril de 2023). José Cuervo: Cómo la tequilera más antigua del mundo logró sortear la pandemia. *Expansión*. <https://expansion.mx/empresas/2023/04/07/historia-tequilera-jose-cuervo>
- Frías F. C. (31 de julio de 2000). Crisis en industria del tequila; campesinos e IP buscan acuerdo. *Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2000/07/31/032n1est.html>
- Palomino G. (2008). *En peligro, la industria tequilera mexicana por utilizar una sola variedad de agave*. Boletín UNAM-DGCS-427. https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2008_427.html
- Herrera P. L. Valtierra P. E. Ocampo F. I., Tornero C. M. A., Hernández P. J. A. y R. Macías, R. (2018). Esquemas de contratos agrícolas para la producción de *Agave tequilana* Weber en la región de Tequila, Jalisco. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 15(4), pp. 619-637.
- León M. R. D. (2015). Vino de coco y vino mezcal, una historia comercial conjunta en la época colonial. *Letras históricas*, (12), pp. 15-36.
- Montgomery D. C. (2012). *Design and Analysis of Experiments*. (8ª ed) John Wiley & Sons. Inc.
- Nava A., Moreno A., Gerritsen P. y Rosales J. J. (2006). El agave en Tonaya, Jalisco: Tradición vs Globalización. *Carta Económica Regional*, Universidad de Guadalajara, 97, pp. 3 -9.
- Orozco M. J. (2019). Panorámica actual de la industria Tequilera. *Manual Del Técnico Tequilero*, Primera Edición, pp. 7 - 39. https://www.crt.org.mx/images/Documentos/Manual_Tecnico_Tequilero/ManualTecnicoTequilero%20-ImpresionAlta.pdf
- Real L. J. I. (2019). Agave, materia prima del Tequila. *Manual Del Técnico Tequilero*, Primera Edición, pp. 128 - 157 https://www.crt.org.mx/images/Documentos/Manual_Tecnico_Tequilero/ManualTecnicoTequilero%20-ImpresionAlta.pdf
- Renou R. (1999). Les appellations d'origine contrôlée. *AgEcon Search*. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.241046>
- Rodríguez G. G. (2007). La denominación de origen del tequila: pugnas de poder y la construcción de la especificidad sociocultural del agave azul. *Nueva antropología*, 20(67), pp.141-171.
- Romo P. (18 de enero de 2011). Sobreoferta desploma los precios del agave. *El Economista*. <https://www.economista.com.mx/empresas/Sobreoferta-desploma-los-precios-del-agave-20110118-0022.html>
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). Disponible en <https://www.gob.mx/siap/videos/siacon-ng> (Consultado: Julio/2023).

- Valenzuela Z. A. G. (1995). The agroindustry of the tequila agave, *Agave tequilana* Weber. *Botanical Sciences*, (57), pp. 15 - 25. <https://doi.org/10.17129/botsci.1473>
- Hernández, N. (08 de Abril de 2023). Precio del agave enfrenta a productores y tequileros. *Grupo Milenio*. <https://www.milenio.com/negocios/precio-del-agave-enfrenta-a-productores-y-tequileros>
- Sabanero A. (28 de Febrero de 2023). Tequila: ¿Cuánto cuesta una piña de agave y por qué están escasas? *Radio Fórmula*. <https://www.radioformula.com.mx/economia/2023/2/28/tequila-cuanto-cuesta-una-pina-de-agave-por-que-estan-escasas-750843.html>
- Cárdenas E. (2021). Innovación en la industria del tequila: historia y tendencias. *Carta Económica Regional*, p. 129, ISSN-E: 2683-2852.
- Téllez M. P., Peraza L. F. A., Feria V. A. y Andrade G. I. (2012). Optimización del proceso de fermentación para la producción de tequila, utilizando la metodología de superficie de respuesta (MSR). *Revista mexicana de ingeniería química*, 11(1), pp. 163-176.
- Romo P. (09 de Agosto de 2013). Disminuye la producción de tequila en Jalisco. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/el-empresario/Disminuye-la-produccion-de-tequila-en-Jalisco-20130809-0103.html>
- Romo P. (14 diciembre de 2017). Aumenta 200% precio de agave. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/estados/Aumenta-200-precio-de-agave-20171214-0026.html>
- El Economista. (09 de agosto de 2013). Disminuye la producción de tequila en Jalisco. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/el-empresario/Disminuye-la-produccion-de-tequila-en-Jalisco-20130809-0103.html>