

InnOvaciOnes de NegOciOs. Edición Especial: Mujeres en la Ciencia 1(1): 18-31

© 2023 UANL (ISSN: 2007-1191)

Fecha de recepción: 13 de septiembre del 2023. Fecha de aceptación: 06 de noviembre del 2023

<https://revistainnovaciones.uanl.mx/>

DOI: <https://doi.org/10.29105/revin1.1-442>

Innovación en Negocios Tradicionales: El Caso del Agave, más allá del Tequila.

**(Innovation in Traditional Businesses: The Case of Agave, Beyond
Tequila.)**

Valencia-Sandoval, Karina*

Rojas-Rojas, María Magdalena♦

Godínez-Montoya, Lucila♥

Abstract: The agave is a very traditional plant in Mexico; However, several problems plague its production, among the adversities is price volatility. The objective of the work was to equate the profits from the cultivation of agave tequilana in its traditional use that involves the production of tequila and the same crop when it is used to obtain inulin as an innovative business model using a traditional project evaluation and one based on options. real considering the price risk in Guanajuato and Michoacán. The hypothesis is that an innovation would increase income by reducing the uncertainty caused by price fluctuations. The results showed that innovation increases the value of the project in both entities, but mainly in Michoacán, which allowed us to conclude that when business models are differentiated they have risks as in this case.

Clasificación JEL: O32, Q13, Q16, O13, Q16

Resumen: El agave es una planta por demás tradicional en México; sin embargo, varios problemas aquejan su producción, entre las adversidades se encuentra la volatilidad de los precios. El objetivo del trabajo fue equiparar las ganancias del cultivo de agave tequilana en su uso tradicional que implica la producción de tequila y, el mismo cultivo cuando se destina para obtener inulina como modelo innovador de negocios utilizando una evaluación de proyectos tradicional y una cimentada en opciones reales considerando el riesgo de los precios en Guanajuato y Michoacán. La hipótesis es que una innovación permitiría incrementar los ingresos disminuyendo la incertidumbre que origina la fluctuación de precios. Los resultados demostraron que la innovación aumenta el valor del proyecto en ambas entidades, pero

* Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca de Soto, Hidalgo, México. karivallss@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7029-9779>

♦ Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México, México. maqda.r.rojas@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1953-5537>

♥ Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca de Lerdo, Estado de México, México, lqodinezm@uaemex.mx, <https://orcid.org/0000-0002-8571-9043>

principalmente en Michoacán lo que permitió concluir que cuando se diferencian los modelos de negocio tienen riesgos como en este caso.

Palabras Clave: agave, volatilidad, precios, innovación, opciones reales.

Introducción

A juicio de Mandujano *et al.* (2018) el agave fue una de las primeras plantas de Mesoamérica en ser aprovechada por las comunidades tanto como medio para obtener alimento como cobijo, incidiendo esto en su domesticación y continua convivencia. En México, el agave forma parte del escenario tradicional que acompaña su historia, se calculan aproximadamente 200 especies dentro del territorio (Olvera *et al.*, 2022), usualmente utilizadas como la principal materia prima del tequila y el mezcal, bebidas espirituosas reconocidas en México y el extranjero.

En 1977, el Estado Mexicano otorgó la Denominación de Origen (DO) del tequila a los principales estados productores: Jalisco, Guanajuato, Michoacán y Nayarit; sin embargo, como señalan Gómez *et al.* (2020) los beneficios económicos derivados de la DO han favorecido a las grandes empresas, dejando de lado a los pequeños productores.

Bautista *et al.* (2001) manifiestan que en una hectárea pueden obtenerse entre 2,500 y 2,800 plantas de agave. Sin embargo, Herrera *et al.* (2018) consideran que obtener la planta es cada vez más difícil con respecto a años anteriores, de esta manera existe un impacto directo no únicamente en el abastecimiento sino también en el precio.

Aunado a lo anterior, el comercio de agave está sujeto a una movilidad constante de precios, esto, de acuerdo a Del Real (2019), puede incidir de manera directa tanto en los ingresos, como en la operación de los productores. Ceja *et al.* (2017) refieren que los productores de agave enfrentan situaciones importantes que perjudican la producción y, por ende, la comercialización; por ejemplo: enfermedades propias del cultivo, plagas y marchitez de la planta.

Para el agave existe un sinnúmero de trabajos sobre su fisiología y los efectos de las condiciones ambientales; sin embargo, pocos trabajos se han abocado a estudiarlo económicamente, por ello el objetivo que guía el presente escrito se centra en equiparar las ganancias del cultivo de agave tequilana cuando se emplea de manera tradicional (es decir, destinado a la producción de tequila) y, el mismo cultivo, cuando los precios son volátiles y se destina entonces para obtener inulina como modelo innovador de negocios, para ello se empleó en primera instancia la evaluación de proyectos tradicional y,

Innovación en Negocios Tradicionales: el Caso del Agave.

posteriormente, se utilizaron opciones reales considerando el riesgo de los precios (volatilidad) aplicados en Guanajuato y Michoacán. La hipótesis que dirige el trabajo señala que el productor puede aumentar sus ingresos diversificando el uso de su producto, de tal manera que disminuye la incertidumbre que origina la fluctuación de precios.

Marco teórico

Datos del Agave tequilana

Cerca de 9 000 productores forman parte de la producción de agave y se estima que existen alrededor de 29 000 empleos tanto directos como indirectos que rodean a la plantación. En este sentido, Pérez et al. (2016) señalan que 625 fábricas y 80 plantas envasadoras participan del proceso productivo; además, argumentan que están aumentando la cantidad de marcas registradas.

En Guanajuato son siete municipios que producen agave con DO y se sabe que la especie de mayor importancia productiva y económica es Agave tequilana weber Var. Azul (Mandujano *et al.*, 2018), mientras que en Michoacán existen 30 municipios con este tipo de producción (Ceja *et al.*, 2017).

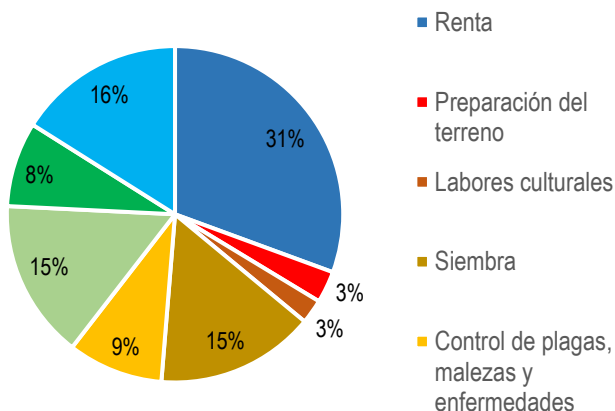
Tabla 1. *Datos de la productividad de agave en Guanajuato y Michoacán*

Año	Guanajuato			Michoacán		
	Superficie sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Superficie sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)
1998	127	0	0	14	0	0
1999	594	0	0	18.9	0	0
2000	594	90	4,725.00	93.3	0	0
2001	841.99	128	8,710.00	134.3	0	0
2002	1,090.56	0	0	301.09	0	0
2003	2,119.28	0	0	2,528.75	0	0
2004	2,817.21	110	10,220.00	5,528.96	60	3,600.00
2005	4,249.21	305	12,425.00	6,724.01	0	0
2006	4,187.71	0	0	7,511.42	30	3,000.00
2007	4,407.21	305	19,775.00	8,467.38	9	1,035.00
2008	6,506.99	182	17,605.00	8,363.11	762.5	92,604.00
2009	7,633.99	116	11,245.00	7,083.37	59	5,900.00
2010	15,419.99	1,179.00	93,166.00	7,277.01	6.5	845
2011	14,324.99	1,137.00	88,597.00	6,298.13	593	67,210.00
2012	13,784.00	455	37,629.50	5,028.20	576	47,015.00
2013	16,281.00	1,358.00	125,612.00	4,351.83	1,099.33	80,599.50
2014	15,659.00	1,524.00	133,072.25	5,003.51	1,188.50	81,374.00
2015	14,922.00	1,978.00	124,314.20	4,007.74	728	48,635.00
2016	14,596.00	2,766.00	197,086.00	4,387.69	1,444.24	122,179.69
2017	13,414.00	5,069.00	323,204.73	3,522.40	534.5	48,877.00
2018	8,573.30	4,651.30	329,486.83	6,083.50	508.5	40,686.19
2019	13,745.90	3,190.90	237,137.63	5,524.00	635	53,602.31
2020	15,955.20	3,471.00	273,586.25	5,306.30	1,139.00	94,669.35
2021	24,906.00	4,396.00	325,338.28	6,803.00	1,081.50	92,394.62

Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2023).

Sobre los costos de inversión y los datos de producción del cultivo de agave, en el estado de Jalisco se destinaron para este fin \$98 050.00 en el año 2015, el mayor porcentaje de los costos se ocupa en la renta del terreno (Herrera et al., 2018) (Gráfico 1).

Gráfico 1. Costos de inversión y producción



Fuente: Elaboración propia con datos de Herrera et al. (2018)

Montañez et al. (2011) destacan que la variación que existe en el mercado, reflejada tanto en la oferta como en la demanda, influye en el precio final, esto provoca altibajos en su producción y en el abasto a la agroindustria que continúa el proceso. Adicionalmente, Del Real (2019) declara que el mercado de agave está siempre sujeto a la fluctuación de los precios que, coincide con lo mencionado por Montañez et al. (2011), perjudica el monto total de los ingresos y la ejecución de los productores.

Innovación y diferenciación. Más allá del tequila

Porter (2008) enfatiza que la competitividad de un sector se puede ver manifestada cuando este es capaz de diferenciarse ya sea en costos o en productos. Por su parte, Cano (2012) plantea que la competitividad es uno de los grandes desafíos de los negocios contemporáneos ante un panorama globalizado; en este sentido, Shumpeter (1934, citado por Beltrán, 2017, p. 353) se refiere a la innovación como “proceso de hacer cambios en algo establecido, introduciendo algo nuevo que agrega valor al cliente”, por ello las empresas que implementan mayor número de innovaciones pueden considerarse más competitivas por su habilidad de dar respuesta ágil a la versatilidad de las transformaciones y a las necesidades sociales.

Innovación en Negocios Tradicionales: el Caso del Agave.

Dicho lo anterior, la innovación en los alimentos no implica únicamente modificaciones en el producto como tal, sino además puede ser la metamorfosis de su forma de comercialización, de las normativas y de su producción (Sarmiento, 2006).

En el caso de la innovación y diferenciación del uso del agave, éste se ha estudiado, entre otros rubros, para ser utilizado para obtener inulina considerando que ésta tiene la idoneidad de acrecentar las propiedades organolépticas de los alimentos y, por ello, pudiese ser utilizada como sustituto de grasas y permite la regulación de la glucosa en los individuos; además, su consumo beneficia el tracto digestivo y disminuye la probabilidad de que otras enfermedades se manifiesten (Greg, 2009, citado por Godínez et al. 2015).

Como lo hace notar el trabajo de Ibáñez et al. (2015) el gran número de propiedades que se han investigado específicamente en la inulina que se obtiene del agave tequilana ha llamado la atención como alimento nutracéutico, otorgándole popularidad en las empresas relacionadas con la agroindustria como materia prima que disminuye las calorías de los alimentos. Ibáñez et al. (2015) declaran que el precio promedio de la inulina es de US\$3.45/kg.

Por su parte, Montañez et al. (2011) realizaron un estudio empleando las cabezas y hojas del agave tequilana con la finalidad de conseguir inulina. Se ha encontrado que el “jarabe” del agave posee una alta capacidad antioxidante, misma que puede ser empleado en los procesos de tratamiento de la diabetes mellitus, enfermedad que en México causa el mayor número de muertes, pudiéndose considerar como extracto nutracéutico. En la opinión de Rodríguez et al. (2016) cabe la posibilidad de que el agave sea utilizado como parte de la materia prima para la producción de bioetanol, como energía alternativa.

Metodología

Para alcanzar el objetivo planteado, se obtuvieron los datos de producción, rendimiento y precios nominales del SIAP (2007-2017) para los estados que se estudiarán (Guanajuato y Michoacán). Se usó el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) (INEGI, 2019) con la finalidad de calcular los precios reales base 2017 (fórmula 1):

$$PR = (PN/INPC)*100 \quad (1)$$

Donde PR es el precio real, PN representa el precio nominal y el INPC indica el Índice Nacional de Precios al Consumidor.

Para obtener el valor presente seleccionado (base 2017) se empleó el mismo recurso del costo de inversión y producción.

La volatilidad calculada se interpreta como como un señalamiento para evaluar el riesgo y, específicamente en el mercado agropecuario, se debe considerar calcularla en dos vertientes: para el precio real y para la cantidad producida (Brambila et al., 2013). Una vez obtenidos los datos, el primer paso fue obtener la tasa de crecimiento continua del precio (formula 2).

$$r_t = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \quad (2)$$

Donde:

r_t : es la tasa continua de crecimiento,

\ln : es la aplicación del logaritmo natural,

$P_{(t)}$ Indica el precio real en el año t ,

$P_{(t-1)}$ es el precio real en el año $t-1$.

Por lo tanto, se calcularon tanto la desviación estándar como la varianza. Por otra parte, de manera tradicional se obtuvo el Valor Actual Neto (VAN) para estimar los beneficios y costos y poder estimar el flujo de efectivo que se actualiza al período cero utilizando la tasa de descuento estimada (5%). Se considera que, si el resultado es positivo esto se interpretará como la sugerencia de invertir en el proyecto (Baca, 2013) (Formula 3).

$$VAN = -A + \sum_{j=1}^{j=n} \frac{FC_j}{(1+k)^j} \quad (4)$$

Donde A es el desembolso inicial del proyecto; mientras que FC_j puede interpretarse como los diversos flujos netos de caja esperados y k simboliza la tasa de descuento adecuado al riesgo del proyecto y, finalmente, n es el horizonte de tiempo del proyecto.

Posteriormente, considerando que las empresas que deciden optar por la innovación difícilmente pueden ser valoradas de igual manera que una tradicional, dado que usualmente no hay antecedentes financieros y no se consideran a la incertidumbre y el riesgo que representa la misma innovación (Cobian et al., 2011). Para ello se utilizaron opciones reales a través de árboles binomiales mismos que, de acuerdo a Valencia y Zetina (2016) permitieron evaluar el derecho, pero no la obligación de ejercer una opción durante la vida del proyecto. Para la presente investigación, la opción que se presenta es la que puede tomar una empresa productora acerca de invertir en innovación, es

Innovación en Negocios Tradicionales: el Caso del Agave.

decir, no únicamente dedicarse a obtener tequila sino, además, invertir para comercializar inulina.

Como señala Tresierra y Carrasco (2016) se trata de un derecho, pero no de una obligación. El primer paso en las opciones reales fue obtener el valor crítico que representa el número de veces que es mayor el valor del proyecto a la inversión con la finalidad de que no existan pérdidas. Con esta finalidad se necesita la tasa de descuento (ρ), la media de la tasa de crecimiento de los precios (α) y su varianza (σ^2) (Formula 4).

$$\frac{V^*}{I} = \frac{\beta}{\beta-1} \quad (4)$$

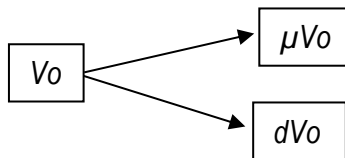
El valor de β se consiguió con el proceso siguiente:

$$\frac{V^*}{I} = \frac{\beta}{\beta-1} \quad (5)$$

Se obtuvo la tasa de crecimiento del ingreso real del agave por hectárea con la finalidad de determinar el valor crítico de cada proyecto, se calcularon las tasas de crecimiento continuas y, con estas, se calculó la media y la varianza.

Posteriormente, a partir de los datos del flujo de efectivo descontado y utilizando la desviación estándar de los precios se calcularon los escenarios de cuando el proyecto marcha favorablemente ($UP=e^{\alpha}$) y cuando esto no sucede ($DOWN=e^{-\alpha}$) (Valencia y Zetina, 2016); por lo tanto, los árboles binomiales se expandieron desde el primer año de la plantación de agave llevándolos hasta el año 8, tiempo en el que se cosecha el agave (Figura 1).

Figura 1. *Árbol Binomial*



Fuente: Díaz y Hernández, 2003, citados por Valencia et al. (2010)

Donde:

V_0 : es flujo de efectivo descontado,

μV_0 : significa el valor "al alza"

dV_0 : representa el valor "a la baja"

Una vez que se armó el árbol binomial, con la opción real de trabajar el sistema de innovación a través del binomio tequila-inulina, los datos se “traen” a valor presente hasta llegar al valor de la opción real.

$$Vp_a = \frac{pV_b + (1-p)V_c}{1+r} \quad (6)$$

Donde:

P: es la probabilidad de que los resultados del proyecto sean positivos,

Vb: es el valor del nodo superior,

(1-p): significa la probabilidad de que disminuya el valor

Vc: indica el valor del nodo inferior

r: es la tasa real

El valor actual neto del proyecto diferenciado se verá reflejado a través de la suma del VAN tradicional más el valor de la opción real (Cadeza et al. 2017; Brambila, 2011) (Formula 7).

$$VAN_{TOTAL} = VAN + OR \quad (7)$$

Donde:

VAN_{TOTAL}: Valor Actual Neto total,

VAN: es el Valor Actual Neto tradicional

OR: es el valor de la opción real.

Resultados

En la tabla 2 se observa que en Guanajuato se cuenta con el precio promedio más alto pagado a los productores (\$2,877.65); sin embargo, el precio que mayor crecimiento ha tenido ha sido en Michoacán.

Tabla 2. *Precio medio rural (\$/ton) base 2017 y su tasa de crecimiento continua*

Estado	PMR promedio	Tasa de crecimiento continua
Guanajuato	2,877.65	0.013
Michoacán	2,060.47	0.10

*PMR: precio medio rural

Fuente: elaboración propia.

Respecto al rendimiento promedio, los productores guanajuatenses presentan cifras inferiores a la de sus homólogos en Michoacán; sin embargo,

Innovación en Negocios Tradicionales: el Caso del Agave.

la tasa de crecimiento continua de Guanajuato es mayor a la encontrada para Michoacán, cuyo resultado es negativo (Tabla 3).

Tabla 3. *Rendimiento promedio (ton/ha.) y su tasa de crecimiento continúa*

Estado	Rendimiento promedio	Tasa de crecimiento continua
Guanajuato	77.18	0.057
Michoacán	98.73	-0.007

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la volatilidad de los precios, en la tabla 4 puede apreciarse que, tanto en Guanajuato como en Michoacán, la incertidumbre es alta y el proyecto puede ser rechazado. Moreno et al. (2011) indican que, al saturarse el mercado de agave, esto ha afectado la demanda y el precio. Se puede apreciar que el punto geográfico de mayor volatilidad y riesgo también la referencia con valor crítico más alto; en otras palabras, en Michoacán la cantidad mínima que se exige al proyecto es 1.051 pesos por peso invertido.

Tabla 4. *Riesgo de los precios y valor crítico*

Estado	σ	v^*
Guanajuato	0.53	1.033
Michoacán	0.73	1.051

σ : Volatilidad de los precios, v^* : valor crítico

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5 se pueden observar los resultados para el UP y el DOWN empleando la desviación estándar (riesgo) de los precios reales para poder formar los escenarios de cuando el proyecto va "al alza" y cuando va a la baja, así como la probabilidad de aumentar el valor del proyecto (p). Entonces, para Guanajuato, se puede apreciar que, si la producción se considera favorable, entonces el valor del UP para proyecto es de 1.67, mientras que para Michoacán será de 1.97; es decir tendría cifras mayores, en el caso contrario (DOWN) el proyecto disminuiría para el primero en 0.59 y para Michoacán 0.59, como el dato anterior, tampoco se vería afectado en la misma magnitud que el cultivo guanajuatense. Por otra parte, la probabilidad de que suceda lo primero es de 0.42.

Tabla 5. *Valores para el UP, DOWN y probabilidades*

Estado	UP	DOWN	P
Guanajuato	1.67	0.59	0.42
Michoacán	1.97	0.50	0.37

UP: probabilidad de que el proyecto marche favorablemente, DOWN: probabilidad de que el proyecto no marche bien, P: probabilidad de que la producción marche de acuerdo a lo esperado

Fuente: elaboración propia.

Para elaborar los árboles binomiales fue necesario calcular la tasa de crecimiento de los precios cuando el producto se vende en su forma natural (sin innovación) y cuando se le ha aplicado la innovación, la diferencia entre los precios (tasa de crecimiento) en Michoacán es de 7.02%, mientras que en Guanajuato es de 5.02%.

Las figuras 2 y 3 muestran que los árboles binomiales de las entidades de estudio en los ocho años que se plantaron inicialmente.

Figura 2. *Árbol binomial Michoacán*

0	1	2	3	4	5	6	7	8
								I 13154008
							H 29	8
						G 42234954	83250372	J 33855544
					F 21426827	.5	K 21426827	8
				E .8	L .8	X 10268097		7
			D 5514797.	10870355	M 5514797.	10870355	V 6498573.	2
		C 2797792	Ñ 1419388.	2797792	T 1672590.	71	Z 1672590.	6
	B 1672590.	94	O 848546.3	88	S 848546.3	88	AA 848546.3	64
A 848546.3	88	P 430488.3	84	R 430488.3	84	AB 430488.3	84	Y 26427840
			Q 218397.3	1	AC 218397.3	1	AG 218397.3	5
			AD 110798.3	09	AF 110798.3	09	AK 110798.3	4
				AE 56210.69	84	AL 56210.69	84	AH 430488.3
					AM 28517.06	53	AÑ 28517.06	3
						AN 14467.40	63	AJ 1750673.1
							AQ 7339.669	2
							AR 29848.337	1
								8
								0

Fuente: Elaboración propia.

Innovación en Negocios Tradicionales: el Caso del Agave.

Figura 3. *Árbol binomial Guanajuato*

0	1	2	3	4	5	6	7	8
								I 29713164
							H 0	8
							29489284	
						G 17629441	.4	J 10619340
					F 10539326	.4	K 10539326	2 7
				E 6300676.	.7	L 6300676.	.7	X 37953005
			D 3766704.	56	M 3766704.	56	V 3766704.	.1 6
		C 2251831.	.09	N 2251831.	.09	U 2251831.	.09	Y 13564219
	B 1346201.	14	Ñ 1346201.	14	T 1346201.	14	Z 1346201.	.3 5
A 804793.4	71	O 804793.4	71	S 804793.4	71	AA 804793.4	71	AI 4847785.
92	P 481125.9	92	R 481125.9	92	AB 481125.9	92	AH 481125.9	98 4
	4	Q 287629.2	4	AC 287629.2	4	AG 287629.2	4	AJ 1732575.
		77	AD 171952.0	77	AF 171952.0	77	AK 171952.0	12 3
			7	AE 102797.3	7	AL 102797.3	7	AO 619213.9
				04	AM 61454.83	04	AÑ 61454.83	15 2
					29	AN 36739.25	29	AP 221304.0
						62	AQ 21963.65	4 1
							82	AR 79092.98
								69 0

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la evaluación tradicional permiten indicar que el proyecto tradicional o común de elaborar solo tequila, debe ser aceptado para ambas entidades; sin embargo, en el estado de Michoacán el valor es mayor al reportado en Guanajuato con la tasa de descuento de 5%. Cuando los datos se “traen” a valor presente, en el octavo años, el valor de la opción real de la decisión de invertir se considera como viable económicamente para los productores. Se observa en la tabla 6 que, en todos los casos, el VANTOTAL aumenta, esto señalaría que es viable diferenciar el cultivo.

Tabla 6. *Resultados del VAN*

	Michoacán	Guanajuato
VAN sin diferenciación	787 796.388	744 043.492
Valor de la opción	10 207 382	4 042 992.49
VAN total con diferenciación	10 995 178.4	4 787 035.98

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Los plantíos de agave, pese a su alta importancia social y económica, enfrentan una serie de retos provenientes incluso de la misma planta. Su uso tradicional como insumo principal de las bebidas espirituosas como el tequila le ha dado la Denominación de Origen; sin embargo, estudios recientes han demostrado que existen características nutricionales para considerar al agave como un alimento funcional que pudiese contribuir a disminuir y/o controlar ciertas enfermedades de la población.

A través de este trabajo se ha demostrado la producción del tequila es económicamente rentable para los productores como se ha venido manejando; no obstante, retos de la globalización que impactan en la variación de los precios y las situaciones propias del cultivo, generan inquietud en los ingresos finales de los productores y, por ende, de la mano de obra relacionada directa o indirectamente.

Innovar mediante la producción de inulina disminuye la fluctuación en los ingresos e incrementa las probabilidades hacer frente de una mejor manera el futuro cuando ese tipo de situaciones y problemáticas se presentan principalmente en el estado de Michoacán; además, constituye una opción rentable que puede impactar positivamente en las comunidades y agroindustrias.

Referencias

- Baca, G. (2013). *Evaluación de proyectos*. McGrawHill.
- Bautista, M., García, L., Barboza, J. y Parra, L. (2001). El agave tequilana Weber y la producción de tequila. *Acta Universitaria*, 11 (2), 26-34. <https://doi.org/10.15174/au.2001.301>
- Beltrán, M. C. (2017). Innovación en el sector acuícola. *Ra Ximhai*, 13 (3), 351-364. <https://doi.org/10.35197/rx.13.03.2017.20.mb>
- Brambila, J. J. (2011). *Bioeconomía: instrumentos para su análisis económico*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Colegio de Postgraduados. México.

Innovación en Negocios Tradicionales: el Caso del Agave.

- Brambila-Paz, J. D. J., Martínez-Damián, M. Á., Rojas-Rojas, M. M., & Pérez-Cerecedo, V. (2013). La bioeconomía, las biorefinerías y las opciones reales: el caso del bioetanol y el azúcar. *Agrociencia*, 47(3), 281-292. <https://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v47n3/v47n3a7.pdf>
- Cano, J. (2012). La innovación en alimentos. *Revista Lasallista de Investigación*, 9 (2), 9-10.
- Ceja, R., González, D. R., Ruiz J. A., Rendón, L. A. y Flores, J. G. (2017). Detección de restricciones en la producción de agave azul (Agave tequilana Weber var. azul) mediante percepción remota. *Terra Latinoamericana*, 35(3), 259-268. <https://dx.doi.org/10.28940/terra.v35i3.252>
- Cobian, L., Brambila, J. J., Chalita, L. E. y Vivar, R. (2011). Valores críticos y opciones reales para la evaluación de empresas innovadoras. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, IV (1), 177-194.
- Del Real, J. I. (2019). Agave, materia prima del tequila. *Manual del Técnico Tequilero* (pp. 128-157). Guadalajara, Jalisco, México: Consejo Regulador del Tequila.
- Fregoso-Zamorano, B. E., Mancilla-Villa, O. R., Guevara-Gutiérrez, R. D., Moreno-Hernández, A., Figueroa-Bautista, P., Can-Chulim, A., Villalvazo-López, V. M. (2023). Caracterización edafológica con cultivo de agave azul (Agave tequilana Weber) en Tonaya y Tuxcacuesco, Jalisco, México. *Terra Latinoamericana*, 41, 1-14. <https://doi.org/10.28940/terra.v41i0.1592>
- Godínez, C., Aguirre, J., Juárez, B., Ortiz, M. y Becerra, J. (2015). Extraction and characterization of Agave salmiana Otto ex Salm-Dyck fructans. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 22(1), 59-72. <https://dx.doi.org/10.5154/r.rchscfa.2015.02.007>
- Gómez-Cuevas, K., Delgado-Cruz, A. y Palmas-Castrejón, Y. D. (2020). Originalidad del tequila como símbolo de identidad mexicana. *Percepción del turista-consumidor a partir de su exportación. RIVAR (Santiago)*, 7(21), 59-80. <https://dx.doi.org/10.35588/rivar.v7i21.4638>
- Herrera, L., Valtierra, E., Ocampo, I., Tornero, M. A., Hernández, J. A., y Rodríguez, 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), 619-637. <https://doi.org/10.22231/asyd.v15i4.908>
- Huezcas-Garrido, L., Alanís-García, E., Ariza-Ortega, J. A. y Zafra-Rojas, Q. Y. (2022). Subproductos de interés nutricional y funcional de Agave salmiana. *Revista chilena de nutrición*, 49(2), 250-262. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182022000200250>
- Ibáñez, G., Álvarez, M. y Doria, F. G. (2015). Cadena de suministro: Inulina de Agave. *Administración del Desarrollo Regional y Sustentabilidad*. Ponencia llevada a cabo en el XIX Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas, Durango, México. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2018.03.026>
- Mandujano, A., Pons, J. L., Paredes, R., y García, P. (2018). Diversidad genética de maguey (Agave spp.) en las sierras y llanuras del norte de Guanajuato. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(3), 511-523. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i3.1212>
- Montañez, J., Venegas, J., Vivar, M. y Ramos, E. (2011). Extracción, caracterización y cuantificación de los fructanos contenidos en la cabeza y en las hojas del Agave tequilana Weber azul. *Bioagro*, 23 (3), 199-206. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642011000600002>

- Moreno, A., Estrella, N., Escobedo, S., Bustamante, A. y Gerritsen, P. (2011). Prácticas de manejo agronómico para la sustentabilidad: características y medición en agave tequilana weber en la Región Sierra De Amula, Jalisco. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14(1), 159-169. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93915703014>
- Olvera-Vargas, L. A., Pardo-Núñez, J., Aguilar-Rivera, N. y Contreras-Medina, D. I. (2022). Detección de Agave angustifolia y Agave cupreata con técnicas geomáticas en Guerrero, México. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 23(2). Epub April 31, 2022. https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num2_art.2241
- Pérez, E., Chávez, M. D. y González, J. C. (2016). Revisión del agave y el mezcal. *Revista Colombiana de Biotecnología*, XVIII(1), 148-164.
- Porter, M. (2008). *On competition*. Boston: Harvard Business Press.
- Rodríguez, R., Barrios, A., Flores, H., Sánchez, V. y Ariza, R. (2016). Factibilidad económica de la producción de bioetanol con tres especies de Agave spp. en regiones productoras de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7 (6), 1439-1453. <https://doi.org/10.29312/remexca.v7i6.205>
- Sarmiento, L. (2006). Alimentos funcionales, una nueva alternativa de alimentación. *Orinoquia*, 10 (1), 16-23. <https://doi.org/10.22579/20112629.194>
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). (2023). <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>
- Tresierra, Á. y Carrasco, C. M. (2016). Valorización de opciones reales: modelo Ornstein-Uhlenbeck. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 21(41), 56-62. <https://doi.org/10.1016/j.jefas.2016.07.001>
- Valencia, K. y Zetina, A. M. (2016). Evaluación de un proyecto de inversión usando opciones reales para diferenciar el aguacate. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 24(47), 233-248. <https://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v24-25n47/0188-4557-estsoc-24-47-00232.pdf>