

Artículo de Investigación

El uso del riego como indicador de la rentabilidad en empresas agrícolas familiares en México

The use of irrigation as an indicator of profitability in family agricultural businesses in Mexico

José Adolfo Zepeda Zepeda

<https://orcid.org/0000-0001-6808-7235>

Doctorado en Ciencias en Economía Agrícola. Investigador-Colaborador, Colegio de Postgraduados de Puebla, Universidad Autónoma Chapingo.
Zepeda_1@hotmail.com

Benito Ramírez Valverde

<http://orcid.org/0000-0003-2482-5667>

Ph.D.- Doctor en Estudios Latinoamericanos. Profesor Investigador Titular, Colegio de Postgraduados de Puebla
bramirez@colpos.mx

Laura Leticia Vega López

<http://orcid.org/0000-0003-1093-5013>

Doctorado en Economía. Investigador-Colaborador, Universidad Autónoma de Chapingo
lauralv02@hotmail.com

Sergio Pérez Elizalde

<http://orcid.org/0000-0002-1605-0817>

Doctor En Estadística. Profesor-Investigador, Colegio De Postgraduados de Texcoco
sergiop@colpos.mx

Fecha de recibo: noviembre 02 de 2020

Fecha de revisión: febrero 17 de 2021

Fecha de aprobación: noviembre 10 de 2021

DOI: 10.25054/22161325.2786

Resumen

Las empresas agrícolas familiares tienen un importante papel sobre el mantenimiento a largo plazo de la economía agrícola en las zonas rurales, esto implica una estrecha relación entre capacidades, potencialidades y objetivos relativos al desarrollo sostenible desde el punto de vista socioeconómico. Como toda empresa, buscan la optimización del uso de los recursos en la producción de sus cultivos, no obstante, cuando se trata de recursos naturales, su uso no siempre es racional. La zona de estudio comprende el Distrito de Riego Margen Derecho del Río Santiago, en el estado de Nayarit; cuya concesión de agua le faculta la utilización, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales por un volumen anual de 32,996,000 m³ y por otro lado, el municipio de Huejotzingo en el estado de Puebla, zona productora de maíz de temporal. El objetivo de esta investigación fue analizar la producción agrícola, para determinar como un uso eficiente del agua de riego impacta en la rentabilidad de los cultivos. Para ello se aplicaron 91 y 81 encuestas respectivamente a propietarios de empresas mediante una muestra probabilística, para determinar sus costos, ingresos, tipos de cultivo, tecnologías de riego, así como las características socioeconómicas de la unidad de producción. Los cultivos más importantes son frijol y tabaco, que representan 67% y 25% respectivamente, en el caso de la utilización de riego, y el 100% para el caso de sistemas de producción de maíz de

temporal. El uso del agua en los cultivos representa 40.4% mayores ingresos por hectárea con respecto al sistema de temporal, no obstante la agricultura de temporal implica relaciones socioeconómicas de gran importancia para las regiones donde se desarrolla.

Palabras clave: Empresas agrícolas familiares, Uso eficiente del agua, Indicadores tecnológicos.

Abstract

Family agricultural businesses play an important role in the long-term maintenance of the agricultural economy in rural areas, this implies a close relationship between capacities, potentials and objectives related to sustainable development from a socio-economic perspective. Family farming, like any businesses seek to optimize the use of resources in the production of their crops, however, when it comes to natural resources, their use is not always rational. The study area includes the Irrigation District 03 on the right side of the Santiago River, in the state of Nayarit; whose water concession entitles it to the use, exploitation and exploitation of national waters for an annual volume of 32,996,000 m³ and, on the other hand, the municipality of Huejotzingo in the state of Puebla, an area that produces rainfed corn. The objective of this research was to analyze agricultural production to determine if there is an efficient use of irrigation water that impacts the profitability of its crops through the marginal revenue product of water. For this, were applied 91 and 81 surveys respectively through a probabilistic sample to business owners to determine their costs, income, types of crops, irrigation technologies, as well as the socioeconomic characteristics of the production unit. The most important crops are beans and tobacco, which represent 67% and 25% in the case of the use of sprinkler irrigation systems and the corn with a 100% in the case of rainfed crops. The use of water in crops implies increases in income per hectare of up to 40.4% more with the rainfed system, however rainfed agriculture implies socio-economic relationships of great importance for the regions where it is developed.

Keywords: Family agricultural businesses, Efficient use of water, Technological indicators

1. Introducción

Por sus funciones ecológicas y sociales, así como por su valor económico el agua es un recurso estratégico para la humanidad (Gleick 2003; Niasse 2005) y para México es de igual importancia, de acuerdo con Zegarra (2014) los beneficios que produce son incalculables y engloba todas las actividades económicas. Martínez (2013) señala que la gestión actual y futura del agua plantea un reto importante pues se tiene un incremento significativo en su explotación en todo el mundo, tanto que la OCDE (2012) considera que la demanda para el 2050 a nivel mundial incrementará en más del 50%. Sin embargo, el agua puede perder su carácter de recurso pues su deterioro imposibilita el poder seguir realizando las mismas funciones que satisfacía anteriormente (Aguilera, 2006).

Arroyo, *et al.*, (2015) revelan que el capital hídrico en Latinoamérica representa 33% del total mundial, con una dotación per cápita 300% sobre el promedio mundial, sin embargo, Pengue (2006) menciona que la sobreexplotación y la degradación de las zonas superiores de las cuencas han disminuido la disponibilidad de agua en México, al igual que Salazar (2014), para quién el país tiene recursos hídricos limitados por lo que se debe hacer un uso sustentable de los mismos. Por otra parte, Cota, *et al.*, (2013) expresa que la distribución geográfica asimétrica de México condiciona el acceso al agua por las condiciones de precipitación en las distintas regiones.

Montecillo (2016) expone que la actividad que más consume agua en México es la agrícola, sobre todo la que cuenta con sistemas de riego. El riego utiliza 75.71% del total del agua que se destina a los usos consuntivos en el país (CONAGUA, 2014), no obstante que el valor económico del agua que se utiliza en la agricultura es menor si se compara con otros sectores (Niewoudt, *et al.*, 2004), para De Lange y Mahumi (2012) el sector agrícola aporta significativos efectos multiplicadores que son importantes para el desarrollo socioeconómico de cualquier país.

Autores como Molden, *et al.*, (2001), indican que el sector agrícola es importante en países en desarrollo, pues aporta recursos importantes a los ingresos nacionales que contribuyen al desarrollo económico. INEGI, (2009)

establece que México es agrícola por excelencia, tiene un potencial de 30 millones de hectáreas, lo que implica 15% de la superficie total del país; de estas se cultivan anualmente 20 millones de hectáreas, donde la mayor parte de esta superficie agrícola es de temporal. Para Palacios, *et al.*, (2010) el riego en la agricultura de México se da en condiciones diversas en cuanto al clima, suelo, factores sociales, culturales y de tecnología, de tal forma que en 25% de la superficie cultivada se genera la mitad de la producción agrícola del país.

La CONAGUA (2015) determina que en 2007, 18% de la superficie de unidades agrícolas eran de riego y el restante 82% de temporal, ocupando el país el séptimo lugar mundial en cuanto a la superficie agrícola con infraestructura de riego para 6.4 millones de hectáreas. Para la FAO (2011) la mayor parte de los sistemas de regadío están subutilizando su capacidad instalada y no se adaptan a las exigencias de la agricultura moderna, con una baja productividad y una gestión deficiente que no permiten un uso eficaz del agua. El cultivo del maíz de temporal es en el sector rural una de las más actividades más importantes por su importancia económica y social (Maya, *et al.*, 2010).

Las explotaciones familiares son la forma de agricultura dominante en el planeta, ocupan en torno al 70-80 % de la superficie agrícola y producen poco más del 80% de los alimentos del mundo, con un estimado de 570 millones de explotaciones agropecuarias y más del 90 % de ellas tiene una gestión individual o familiar (FAO, 2014). El aumento de la productividad agrícola siempre ha sido descrita como la fuente más importante de crecimiento económico en el sector agrícola (Ball, *et al.*, 2016).

Para la FAO (2013) la agricultura familiar es una forma de organizar la producción agrícola, forestal, pesquera, ganadera y acuícola que es gestionada y administrada por una familia y depende principalmente de la mano de obra familiar, comprendidos tanto mujeres como hombres. La familia y la granja están relacionadas entre sí, evolucionan conjuntamente y combinan funciones económicas, ambientales, sociales y culturales.

Una de las áreas consideradas en el estudio se encuentra en el Estado de Nayarit específicamente en el Módulo No. III, Río Santiago Margen Derecha, que está situado en la planicie costera del Noroeste del Estado; se localiza en las coordenadas geográficas 21°44'24'' de latitud norte y 105°13'54'' longitud oeste. Su sede está en Villa Hidalgo, municipio de Santiago Ixcuintla. Su altitud media es de aproximadamente 12 m s. n. m. y cuenta con una superficie de 19,484 hectáreas de las cuales solo 20 no están dominadas. Tiene un título de concesión expedido por la CONAGUA en el año 2000 para la utilización, explotación y aprovechamiento de 32,996,000 m³ de agua. En el ciclo 2011/2012 se sembraron 10,310 hectáreas, el régimen ejidal representa 89.5% de la superficie.

La otra fuente de información de campo se obtuvo en el municipio de Huejotzingo, Puebla. Se localiza a 29 km de la ciudad de Puebla con Longitud 98°38'25.08"W a 98°19'50.52"W, Latitud 19°5'36.24"N a 19°14'6.72"N, tiene una superficie territorial de 188.81 km² (Flores y Ambriz, 2013). Se ubica en el centro oeste del estado de Puebla, en la zona centro oriente de la República Mexicana. INEGI, indica que en 2015 la población total fue de 73,663 habitantes, en los cuales hay un padrón de productores de maíz de 741 unidades de producción, para el ciclo primavera/verano del año 2018.

El objetivo de la presente investigación fue identificar las características de la agricultura familiar de riego y de temporal para establecer las particularidades que marcan la diferencia al establecer el uso del agua en la producción agrícola, mediante la comparación de estos dos sistemas, uno ubicado en el estado de Nayarit y otro en el estado de Puebla. Se realizará una breve descripción de variables sociales, profundizando en las de carácter económico.

2. Materiales y métodos

La investigación utilizó una estrategia metodológica con técnicas cualitativas y cuantitativas. Investigación cualitativa es cualquier tipo de investigación que produce hallazgos a los que no se llega por medio de procedimientos estadísticos u otros medios de cuantificación. Pueden tratarse de investigaciones sobre la vida de la gente, los comportamientos, emociones y sentimientos, así como el funcionamiento organizacional, los movimientos sociales, los fenómenos culturales, algunos de los datos pueden cuantificarse, por ejemplo, con censos o información sobre los antecedentes de las personas u objetos estudiados, pero el grueso del análisis es interpretativo (Strauss y Corvin, 2002).

Por su parte las investigaciones cuantitativas aportan precisión y fiabilidad a sus resultados Sarduy (2007) indica que dentro de la investigación cuantitativa se pueden observar:

Los **diseños experimentales**, entendiéndose por tales los que reúnen tres requisitos fundamentales: la manipulación de una o más variables independientes; medir el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente y, la validación interna de la situación experimental

La **encuesta social**, que consiste en aplicar una serie de técnicas específicas con el objeto de recoger, procesar y analizar características que se dan en personas de un grupo determinado

Los **estudios cuantitativos** con datos secundarios, los cuales, a diferencia de los dos anteriores, abordan análisis con utilización de datos ya existentes.

Menciona que en general los métodos cuantitativos son muy potentes en términos de validez externa ya que, con una muestra representativa de un total, hacen inferencia a este con una seguridad y precisión definida.

De acuerdo con Pérez (2005), para seleccionar la muestra se obtuvo el marco muestral, la selección se clasificó atendiendo los siguientes criterios: con respecto a las probabilidades de selección, se consideró la selección con probabilidades iguales en donde todas las unidades de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas en cada extracción.

En lo que corresponde a la mecánica de selección se optó por un muestreo sin reposición, en donde cada unidad que es extraída para formar parte de la muestra no se repone a la población antes de realizar la siguiente extracción, por lo que la unidad podrá aparecer en la muestra a lo sumo una sola vez y la estructura poblacional va cambiando de una extracción a otra con lo que tenemos como resultado un muestreo sin reposición y probabilidades iguales.

El estudio se realizó en el Módulo III Margen Derecha del Río Santiago, el cual tiene un padrón registrado de 1,706 usuarios, que son propietarios de unidades de producción, mientras que en el Municipio de Huejotzingo Puebla se tienen 741 productores de maíz registrados en el padrón de Procampo, los cuales constituyen la población objetivo.

Se aplicó un cuestionario cara a cara a una muestra de 91 y 81 propietarios de empresas agrícola familiares respectivamente; los participantes fueron seleccionados mediante un procedimiento de muestreo aleatorio

Se aplicó muestreo aleatorio simple para proporciones, para obtener la muestra se utilizó la siguiente fórmula (Ecuación 1):

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q} \quad \text{Ecu. (1)}$$

Donde:

N es el tamaño de la población

Z es el cuantil $\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \times 100$ de la distribución normal estándar para $\alpha = 0.05$, el valor es de 1.96,

p es la probabilidad de éxito

q es la probabilidad de fracaso

d es la precisión = 10%. En este estudio se fijó $p = q = 0.5$.

El trabajo de campo en el Módulo III, Margen Derecha del Río Santiago se llevó a cabo en el año 2015 y 2016 obteniendo la información del ciclo agrícola otoño-invierno 2014/2015. Para el caso de los productores de maíz del municipio de Huejotzingo en el estado de Puebla, la aplicación de las encuestas se realizó en el año 2019, obteniendo la información referente al ciclo primavera-verano 2018.

3. Resultados

Las empresas agrícolas familiares en las áreas de estudio presentan las siguientes características, que las conforman como tal: en el caso de Nayarit 91% de los productores son dueños de la superficie cultivada, el restante 9% rentan la tierra, Ferros (2016) señala que existen algunas familias que se dedican a la agricultura sin ser dueños de la tierra. Casillas *et al.*, (2013) mencionan que se puede considerar una empresa como de propiedad familiar si su principal propietario es una persona física o una familia, 91.2% participan decidiendo en la operación y gestión de la empresa, aún y cuando solo 85.7% desempeña una actividad o trabajo en la explotación.

La propiedad y la dirección van intrínsecamente integradas, esto es, los dueños deciden y delegan o participan de las actividades a desarrollar en la empresa (Rendón 2012), en Puebla 100% son dueños de la unidad de producción de los cuales 95.3% participan en las decisiones y 88.3% trabajan en la unidad de producción. Para Moyano (2014) la agricultura familiar es un esquema de explotación en donde el trabajo es realizado en forma directa por el propietario y su familia y ocasionalmente contrata personal. Rojas (2009), refiere que del total de los propietarios de las empresas familiares 75% aproximadamente desempeñan el puesto de gerente en ellas.

Otra de las características importantes que se consideran para definir a una empresa familiar es la sucesión generacional; en Puebla 6.97% de los productores encuestados no tienen considerado heredar su unidad de producción. En ese sentido, 8.79% de los productores en Nayarit tienen la misma opinión, esto es, que más de 90% de los propietarios en ambos casos contemplan heredar su empresa. La continuidad de la empresa familiar requiere de que se incluya y participe la próxima generación, no importa cómo se incluya como dueño o trabajador (Björnberg, 2012). Las empresas agrícolas familiares del Módulo III, en Santiago Ixcuintla son mayoritariamente de segunda y tercera generación con 60.4% del total, sin embargo, un porcentaje alto de 38.5% son de primera generación. En contraparte, solo 5.8% de los productores maiceros de Huejotzingo Puebla son de primera generación y 94.2% de segunda y tercera; en Nayarit se tiene una agricultura comercial (tabaco, hortalizas, frutales) con acceso al riego y en Huejotzingo se practica una agricultura de temporal casi exclusivamente en la producción de maíz, involucrando por mucho más a la familia. La falta de continuidad o fracaso de las actividades productivas en las empresas familiares es propiciada hasta en un 70% por malogrados procesos de continuidad entre las siguientes generaciones familiares (Romero, 2013).

Los ingresos de la unidad de producción, entre otros factores están directamente relacionados con la superficie en explotación, el promedio de la misma en el Módulo III está entorno a las 13 hectáreas por empresa agrícola familiar, arriba de 50% poseen 5 hectáreas o más; para el caso de los productores de maíz de Huejotzingo, el promedio es de 2.13 hectáreas y solo en 24% de los casos, la explotación es mayor a 2 hectáreas. Para de Ita (2003,) el tipo de explotación, el ingreso y la distribución del mismo en el campo está condicionado al tamaño de la superficie que posee el productor y menciona que alrededor de 3 millones de productores de granos básicos que existen en México 32% de sus unidades de producción son de menos de una hectárea, y 53% cultivan parcelas de entre 1 y 5 hectáreas.

El acceso al riego permite en parte a los productores del Módulo III incursionar en la producción de más de un cultivo, de tal forma que si bien 46% de ellos se especializan en un cultivo que suele ser generalmente frijol o tabaco, 30%, o combina estos dos cultivos o adhiere maíz, mango u hortalizas, un porcentaje bajo de alrededor de 6% explotan 3 o más cultivos en su unidad de producción. Por su parte los productores de Huejotzingo, se especializan 100% en la producción de maíz de temporal. El uso eficiente del agua es un motor económico vital para las diferentes regiones, pues puede limitar o favorecer la producción de alimentos entre otras actividades económicas (Sauer, *et al.*, 2010).

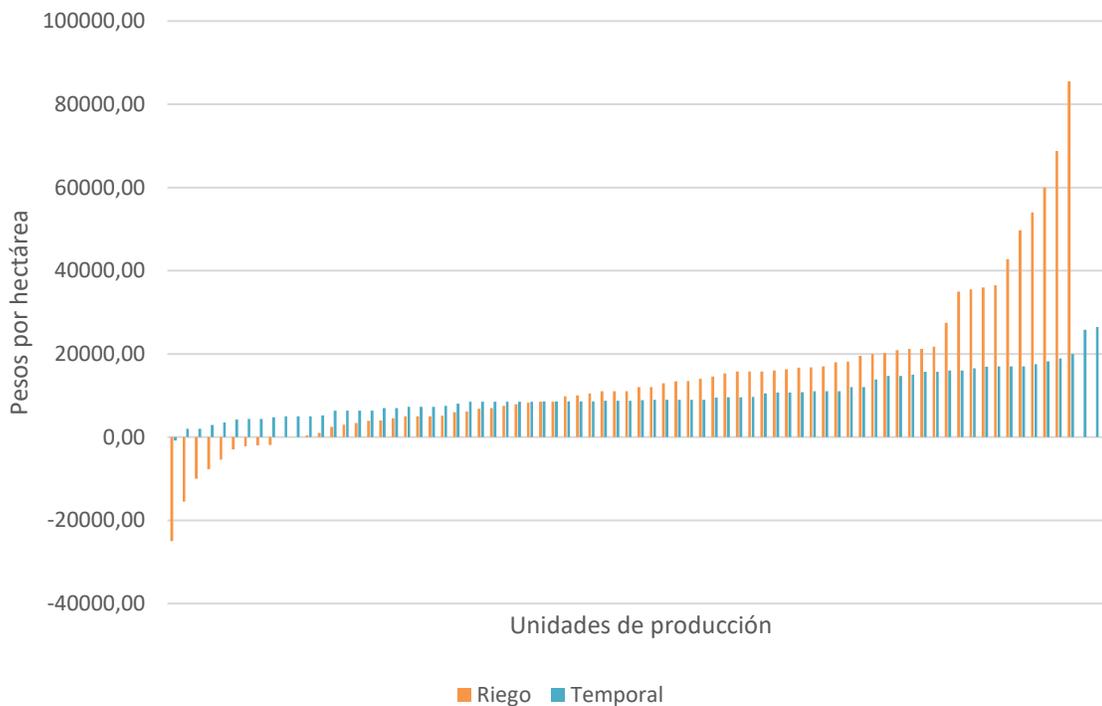
Un indicador importante de la actividad económica es el empleo generado, en el caso de Nayarit las unidades de producción emplean un promedio de 6 trabajadores y un 36% contratan a más de 6 empleados. Por su parte en Huejotzingo, Puebla, el promedio de empleados contratados es aproximadamente de 2 jornaleros. Vaquiro (2016) destaca que las regiones en las que se crearon grandes obras de riego e infraestructura han conformado un sector agrícola competitivo, lo que ha polarizado la estructura de la producción en el país y, la estructura del trabajo agrícola es heterogénea, por lo que los hogares agrícolas han diversificado sus fuentes de ingresos.

Los ingresos que generan las empresas agrícolas familiares son el componente de rentabilidad de la misma, lo que permite la sostenibilidad económica de las actividades productivas que se llevan a cabo. Entre las variables financieras más importantes que propician la no continuidad de las empresas está la reducción de ventas que implica falta de liquidez (Vélez, 2012; Romero, 2013).

La superficie promedio que tienen las unidades de producción en Huejotzingo, Puebla representan 15.6% de la superficie con la que cuentan las del Módulo III, es decir, tienen 6.38 veces más superficie en producción, esto tiene relación directa con los ingresos que generan, de tal forma que el promedio de ingresos brutos generados en el ciclo productivo analizado por las empresas del Módulo III fue de \$447,873.20 pesos y de \$41,216.02 en Huejotzingo, que implica una relación de casi 11 a 1. Sin embargo, con respecto a los ingresos netos la brecha se reduce en una proporción de 8 a 1 del uso de riego con respecto al sistema de temporal.

Los ingresos brutos generados, que implican una importante diferencia de recursos (dinero) conlleva un proceso de intercambio de mercancías y servicios que generan *per se* parte de la rentabilidad de los sistemas de producción en las regiones donde se llevan a cabo, en este caso derivado del uso consuntivo del agua de acuerdo con Oliva (2020) indica que en todos los intercambios mercantiles se concreta el intercambio de dinero por puro dinero acumulado, creando un espacio de dinero o crédito que quita la materialidad y el valor de uso a la mercancía, que implica un proceso de acumulación por medio de la especulación.

En la siguiente gráfica es posible observar la diferencia de ingresos netos por hectárea en empresas agrícolas que usan el riego con respecto a los sistemas de temporal:



Gráfica 1. Ingresos netos por hectárea en explotaciones con sistemas de riego vs de temporal. Fuente: Elaboración con base en la encuesta aplicada a los propietarios de las unidades de producción.

Como se observa en la gráfica 1, los ingresos netos por hectárea en las explotaciones de riego y las de temporal guardan una distancia mucho menor que al comparar los ingresos totales de las empresas agrícolas familiares en su conjunto. En los sistemas de riego el ingreso promedio por hectárea fue de \$16,134.51 pesos mientras que en la agricultura de temporal, fueron \$11,489.10 pesos, esto es, una relación de 1.4 a 1, muy distante de las diferencias en los ingresos bruto o netos totales.

Montesillo (2016), demostró en su estudio comparativo entre distritos de riego vs temporal que el rendimiento de maíz de grano es igual en ambos sistemas, concluyendo que las tierras de temporal son mejores para la producción de maíz comparado con las de los distritos de riego, pues estos han incorporado tierras marginales, por lo que la producción de maíz en sistemas de temporal tiene un costo social y ambiental menor al de distritos de riego, sobre todo en cuestiones de agua.

4. Conclusiones

Es posible considerar como empresas agrícolas familiares a ambos sistemas de producción analizados, pues cumplen con los preceptos generales establecidos referentes a: *i*) la propiedad de la explotación en donde con porcentajes superiores a 90% son dueños de su unidad de producción; *ii*) el trabajo familiar, en el caso de los productores de Huejotzingo, Puebla el 88% de los propietarios trabaja en la empresa; en el Módulo III, la proporción es superior a 85%, *iii*) La dirección y gestión, en los dos casos, más del 90% de los propietarios deciden el rumbo de su unidad de producción y, *iv*) la sucesión generacional está prevista sino protocolariamente en la decisión de los propietarios.

El uso de riego en las actividades agrícolas permite la ampliación en la superficie cultivada pues se controla un factor decisivo de la producción, satisfacer las necesidades de agua en los cultivos, cuestión que no es posible en el sistema de temporal, esto genera una certeza con respecto a los posibles resultados que se esperan en la empresa. Además de poder diversificar los cultivos (sobre todo hortalizas y frutales) de tal forma que en el Módulo III, el

promedio de superficie por empresa es de 13 hectáreas y en Huejotzingo (con sistema de temporal) es de 2.13 hectáreas. El tamaño de la explotación está directamente relacionada con la generación de ingresos, que son los que permiten la rentabilidad de la misma y su continuidad.

Los ingresos brutos totales en las explotaciones de riego superan a los de temporal en una proporción de 11 a 1, sin embargo, al realizar el análisis del ingreso neto por hectárea este se reduce a una proporción de 1.4 a 1. Es decir, los costos de producción en riego son por mucho superiores a los de temporal, en este último la participación de la familia proporcionalmente es mayor supeditadas a que son unidades pequeñas. La importancia de los altos ingresos en el sistema de riego es que detonan un proceso de circulación de dinero que favorece a toda la economía de la región en su conjunto por la demanda de bienes y servicios.

Tenemos entonces que la importancia de ambos sistemas de producción es indiscutible, por una parte los sistemas de riego detonan un proceso de generación y circulación de recursos monetarios que pueden favorecer el desarrollo de las regiones y por otra, el sistema de temporal que está integrado a la economía local orientada muchas veces a objetivos sociales, contribuyendo además a la seguridad alimentaria de la zonas rurales.

5. Bibliografía

Aguilera Klink, F. (2006). Hacia una nueva economía del agua: cuestiones fundamentales. Polis. Revista Latinoamericana, (14).

Ballesteros, M., Arroyo, V. y Mejía, A. (2015). Inseguridad económica del agua en Latinoamérica: de la abundancia a la inseguridad. Banco de Desarrollo de América Latina y Corporación Andina de Fomento (CAF).

Ball, E. V., Wang, S. L., Nehring, R., y Mosheim, R. (2016). Productivity and Economic Growth in US Agriculture: A New Look. Applied Economic Perspectives and Policy, 38(1), 30-49

Björnberg, A., & Nicholson, N. (2012). Emotional ownership: The next generation's relationship with the family firm. Family Business Review, 25, 374-390.

Casillas Bueno, J. C., Barbero Navarro, J. L., & Moreno Menéndez, A. M. (2013). Reestructuración y tipo de propiedad en empresas en crisis. Diferencias entre empresas familiar y no familiares.

Cota-Verdugo, Lorenzo Fidel, Beltrán-Morales, Alfredo, Troyo-Diéguez, Enrique, García-Hernández, José Luís, Beltrán-Morales, Luis Felipe, Hernández-Trejo, Víctor Ángel, Ortega-Rubio, Alfredo, & Navarro Bravo, Agustín. (2013). Mercado de derechos de agua para uso agrícola en el noroeste de México. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 4(1), 63-75..

Conagua (2014), Diagnóstico del programa presupuestario K141. Rehabilitación y modernización de infraestructura de riego y temporal tecnificado, Conagua, México, pp. 1-31. Disponible en https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/Reingenieria_Gasto/imagenes/Ventanas/Ramo_16/16K141.pdf

Conagua (2015). Estadísticas del Agua en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. disponible en <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2015.pdf>

de Ita Rubio, A. (2003). Los impactos socioeconómicos y ambientales de la liberalización comercial de los granos básicos en el contexto del TLCAN: El caso de Sinaloa. Centro de estudios para el cambio en el campo mexicano, Centro Mexicano de Derecho Ambiental.

De Lange, W. J., & Mahumani, B. K. (2012). The marginal product value of irrigation water for potato and vine cultivation in the Sandveld region, South Africa. *Agrekon*, 51(4), 129-143.

FAO. 2011. El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, y Mundi-Prensa, Madrid.

FAO, (2013). International year of family farming 2014. Master plan. Rome, Italy. Disponible en http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/iyff/docs/Final_Master_Plan_IYFF_2014_30-05.pdf

FAO (2014). The State of Food and Agriculture. Innovation in Family Farming. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization Of The United Nations.

Ferro, S. (2016). Género y agricultura familiar capitalizada argentina (1970-2000). *Temas de Mujeres*,3(3)

Gleick, P. 2003. Global freshwater resources: soft-path solutions for the 21st century. *Science* 302:1524-1528

Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática (INEGI). 2009. Censo Agropecuario 2007. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, México, D. F.

Martínez-Austria, P. F. (2013). Los retos de la seguridad hídrica. *Tecnología y ciencias del agua*, 4(5):165-180.

Maya, A., Uzcanga, A.; De La Rosa, A. y Góngora, S. 2010. Actualización de la priorización de las cadenas agroalimentarias y agroindustriales del estado de Campeche, INIFAP-Fundación Produce Campeche. Informe técnico. 72 p.

Molden, D., Sakthivadivel, R., & Zaigham, H (2001a). Basin-level use and productivity of water: examples from South Asia. Research report no. 49. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI).

Montesillo-Cedillo, J. L. (2016). Rendimiento por hectárea del maíz grano en México: distritos de riego vs temporal. *Economía Informa*, 398, 60-74.

Moyano Estrada, E. (2014). Agricultura familiar Algunas reflexiones para un debate necesario. *Economía agraria y recursos naturales*, 14(1380-2016-115469), 133-140.

Niasse, M. 2005. Climate induced water conflict risks in West Africa: recognizing and coping with increasing climate impacts on shared watercourses. *Human Security and Climate Change*. PRIO, CICERO and GECHS, Asker, Norway. 15 p.

Nieuwoudt, W.L., Backeberg, G.R. and Du Plessis, H.M. 2004. The value of water in the South African economy: Some implications. *Agrekon*, 43:162–183.

Oliva Mendoza, C. (2020). Dinero y plus-valor. *Circulación y producción de capitales*. *Valenciana*, 13(25), 307-347.

Palacio, A., Rodríguez, M., & Barajas, G. (2011). Tratamiento electrostático (ESP) del agua para riego. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México. Pengue, W. A. (2006). Agua virtual, agronegocio sojero y cuestiones económico ambientales futuras. *Fronteras*, 5(5):14-25.

Pérez L.C. (2005). Muestreo estadístico. Conceptos y problemas resueltos. Madrid España: Editorial Pearson Prentice Hall.

Rendón, S. B. M. (2012). Las empresas del sector agropecuario: racionalidad económica y gestión. *AD-minister*, (21), 87-99.

Rojas Gutiérrez, A. (2009). Empresas familiares, en cabeza de uno. *Revista MM*, 63, 82-88.

Romero Espinosa, F. (2013). Variables financieras determinantes del fracaso empresarial para la pequeña y mediana empresa en Colombia: análisis bajo modelo Logit1. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, (34).

Salazar-Moreno, R., Rojano-Aguilar, A., y López-Cruz, I. L. (2014). La eficiencia en el uso del agua en la agricultura controlada. *Tecnología y ciencias del agua*, 5(2):177-183. 182 pp.

Sauer, T., Havlík, P., Schneider, U. A., Schmid, E., Kindermann, G., & Obersteiner, M. (2010). Agriculture and resource availability in a changing world: The role of irrigation. *Water Resources Research*, 46(6).

Sarduy Domínguez, Y. (2007). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Revista cubana de salud pública*, 33.

Strauss, A. Corbin J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Antioquía, Colombia. Editorial, Universidad de Antioquía.

Vaquiroy, N. F. (2016). Economía y trabajo en el sector agrícola. FLACSO Mexico.

Vélez Cabrera, L. (2012). Causas de la insolvencia empresarial. Bogotá: Superintendencia de Sociedades.

La Revista Ingeniería y Región cuenta con la Licencia
Creative Commons Atribución (BY), No Comercial (NC) y Compartir Igual (SA)

