

La Productividad en los Distritos Agrícolas de Durango, México

Juana Hernández Chavarria*

CONACYT/ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango

Ivan González Lazalde

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango

María Quetzalcihuatl Galván Ismael

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Durango

ABSTRACT

Productivity in the Agricultural Districts of Durango, México: The objective of this work is to analyze the productivity index of the agricultural districts of the state of Durango, and to identify the influence of education, age and gender. It was started from the alternative hypothesis that the mean distribution is different in the districts and between the categories. The Kruskal Wallis and Wilcoxon tests were applied to identify results in the districts with the highest and lowest productivity, as well as 129 structured questionnaires for producers. The results show that there are differences in productivity between district VI and district I. The results can be explained by the cultivation modality in district VI 60% is irrigated and in district I only 24% when they coincide in the types of crops. No differences are found in the average productivity in relation to the categories. The results show that the factors that are exogenous to the characteristics of the producer are those that have the greatest impact, and it is shown that access to water is one of them.

* Juana Hernández Chavarria holds the PhD in Social Science Investigation (juana.hernandez@itdurango.edu.mx); Ivan González Lazalde holds the PhD in Administration & Business Development (igonzalez@itdurango.edu.mx); María Quetzalcihuatl Galván Ismael holds the PhD in Administration & Business Development (qgalvan@itdurango.edu.mx).

Keywords: Productivity Index, Agricultural Activities, Agricultural Districts, Average Productivity, Durango, Mexico / Índice de productividad, Actividades agrícolas, Distritos agrícolas, Productividad media, Durango, México.

INTRODUCCIÓN

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación (FAO), aproximadamente el 40% de la población mundial vive en zonas rurales, de los cuales el 90% dependen de las actividades agrícolas para su subsistencia. Lo que refleja que millones de familias en el mundo dependen de la producción agrícola, sin embargo se ha demostrado que se enfrentan a altos niveles de hambre y pobreza que limitan el aumento de la productividad, lo que ha obstaculizado el desarrollo agrícola a nivel económico, social y nutricional (FAO 2020; FAO 2015; Ramírez, Ojeda, & Chaparro-Tovar, 2019).

La productividad agrícola no solo es importante para las zonas rurales, sino para otros sectores de la economía por su impacto en la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental, el 60% de los alimentos que se consumen en el mundo tienen su origen en la agricultura rural a pequeña escala (Frison 2016; Ramírez et al. 2019; Sotelsek Salem & Laborda Castillo 2019; Morán 2021).

México se ubica dentro de la región del APEC (Foro de Cooperación Económica Asia Pacífico) donde ocupa los siete primeros lugares de desempeño en el sector agropecuario en materia de valor agregado, producción bruta, área destinada al sector, personal ocupado, remuneraciones, exportaciones e importaciones. Sin embargo, a pesar de lo anterior, ocupa los últimos lugares en temas de formación bruta de capital, lo que evidencia la necesidad de establecer mecanismos para incrementar su productividad y competitividad (Ayvar et al. 2018).

El objetivo de este trabajo es analizar el índice de productividad de los distritos agrícolas del estado de Durango, así como identificar si las categorías de escolaridad, la edad y el género tienen influencia.

Se partió de la hipótesis de trabajo que la distribución media es diferente entre distrito agrícola y las categorías. Se aplicó la prueba de hipótesis bajo

el test de Kruskal Wallis y la prueba de Wilcoxon para identificar cuáles son los distritos con mayor y menor productividad.

La actividad agrícola es fundamental para la población rural, en México casi una cuarta parte de la población nacional viven en áreas rurales (aproximadamente 24 millones de personas). En Durango las actividades agrícolas aportan el 42% de los ingresos familiares de la población más pobre (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural-Gobierno del estado de Durango 2018). En el estado de Durango de la Población Económicamente Activa (PEA), 778,302 personas, el 14.7% se ocupa en el sector primario. Dicho sector representa el 9.5% de las actividades económicas en la entidad y a nivel nacional aporta 3.4% al Producto Interno Bruto (PIB) Nacional (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural-Gobierno del estado de Durango 2018).

Las actividades agrícolas se ven afectadas por factores internos y externos a las unidades productivas (UP); los productores nacionales identifican como problemas principales los altos costos de los insumos y servicios, la pérdida de cosechas por causas climáticas, los precios bajos en la comercialización de la cosecha y la falta de capacitación para los productores (INEGI-CANAINTEX 2020; INEGI 2017).

Posterior a la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, en el año 1994, el campo mexicano ha tenido un crecimiento asimétrico, mientras algunos empresarios agrícolas cosechan productos de alto valor agregado para la exportación como el aguacate, frutas y algunas otras hortalizas; por otro lado, el grueso del campo mexicano está constituido por unidades productivas familiares ubicadas en localidades rurales con alta y muy alta marginación que obtienen niveles de rendimientos muy bajos en sus cosechas, esto implica que esta población rural al no ser lo suficientemente productiva tenga que buscar otras opciones de subsistencia como la migración y debido a su condición vulnerable de educación se vea relegado a ocupar trabajos informales y de baja remuneración (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural-Gobierno del estado de Durango 2018). A pesar de la existencia de programas gubernamentales de apoyo al campo desde entonces, no se ha logrado cambiar el estado de vulnerabilidad de las personas que se dedican a las actividades agrícolas. Por lo que es necesario dada la importancia del sector abordar el problema con una óptica diferente para

entender las características demográficas y sus condiciones de trabajo.

Estudiar la productividad entre los distritos agrícolas de Durango permite observar cuáles son los mejor posicionados y sus características para entender las diferencias entre ellos. Los resultados muestran que efectivamente existen diferencias entre los distritos agrícolas estudiados que conforman el estado de Durango, el distrito VI es el de mayor productividad y el distrito I el de menor. Lo anterior se puede explicar por la modalidad de cultivo, en el distrito VI el 60% de la agricultura es de riego y el distrito I el 24%, aun cuando coinciden en los tipos de cultivos sembrados. Los cultivos que se siembran son alfalfa verde, maíz grano y maíz forrajero en verde.

Este trabajo está dividido en cinco apartados, en el primero se describe el sector agrícola de Durango, el segundo muestra el concepto de productividad y las distintas propuestas para su medición, el tercero describe la metodología; en el cuarto se tienen los resultados y por último en el cinco las conclusiones generales del estudio.

EL SECTOR AGRÍCOLA EN DURANGO

Durango es considerado el cuarto estado más extenso de México, representa el 6.29% del territorio mexicano y está dividido políticamente en 39 municipios. La actividad agropecuaria se concentra en pequeñas regiones, el porcentaje de la superficie con actividad agrícola y ganadera es 14% y 17% respectivamente (INEGI 2017).

Según datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2017, Durango es uno de los estados que concentra mayor producción forestal con 255 unidades y una superficie de 2.5 millones de hectáreas (INEGI 2019a).

Los principales sectores económicos en Durango son las terciarias (comercio y otros servicios) con el 59.1% de porcentaje de aportación al PIB estatal (año 2016); le siguen las actividades secundarias (industria manufacturera, extractiva y de construcción) con el 31% de participación al PIB; finalmente, con el 9.9% están las actividades primarias entre las que destacan la agricultura, la cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza. El estado tiene una participación de 1.2% en el PIB nacional, ocupando el lugar 26 (; Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral

2019; Secretaría de economía 2018).

Al cuarto trimestre de 2019, el PIB de México fue de \$1,8506,692.62 millones de pesos (a precios de 2013), donde el PIB de las actividades primarias ascendió a \$607,457.39 millones de pesos, el cual representa el 3.82% del valor del total; incluye la agricultura, la cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (INEGI-CANAINTEX 2020). Durango aportan el 3.4% al PIB primario nacional (INEGI 2018).

La población ocupada en Durango es de 768,946 personas, donde el sector primario empleó a 103,265 personas (13.4%) (ver tabla 1.) (INEGI, 2019b).

Tabla 1. Población ocupada por sector de actividad económica en Durango (segundo trimestre de 2019).

Sector de actividad	2019	%
Primario	103,265	13.4
Secundario	215,715	28.1
Terciario	445,961	58.0
No especificado	4,005	.5
Total	768, 946	100

Fuente: INEGI 2019.

De la población ocupada en el sector primario, el 80.7% corresponde a actividades agrícolas, el 18.1% a pecuarias, y el 1.2% restante a las pesqueras (SIAP 2019a).

Según datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), al año 2018 el valor de la producción agropecuaria y pesquera del estado de Durango fue de \$34,579,830.84 millones de pesos (a precios corrientes) (SIAP 2019a). El valor de la producción agrícola fue de \$9,793,165.9 mil pesos, la pecuaria de \$24,753,201.94 mil pesos y la pesquera de \$33,463 mil pesos. El 72% del valor de la producción corresponde a las actividades pecuarias, el 28% a las agrícolas y el 0.10% a las pesqueras (SIAP 2019a).

Los 39 municipios del estado de Durango realizan alguna actividad agrícola, al año 2018, el total de la superficie sembrada fue de 670,638.4 hectáreas (ha), que incluye los tres ciclos de producción agrícola registrados: 1) ciclo

otoño- invierno (OI), que se siembra en los meses de octubre-diciembre y se cosecha en abril-agosto, 2) el ciclo primavera-verano (PV) entre marzo y agosto y se cosecha en septiembre-febrero, y por último el 3) cultivo Perene (P) que se cosecha en enero-diciembre. El ciclo PV abarca la mayor superficie sembrada en Durango con el 87.1% del total, lo que significa 584,015.39 ha. Posteriormente está el cultivo P con el 8.7% y al final con el 4.2 % el ciclo OI (SIAP 2019a).

Según datos del SIAP de la superficie sembrada total del estado, la modalidad agrícola de riego representa el 27.8% y la de temporal el 72.3%. El valor total de la producción, es del 9,793,165.9 miles de pesos, donde la modalidad de riego y el ciclo PV son los que mayor aportan. En Durango se cultivan alrededor de 72 especies agrícolas de las cuales destacan, por su aportación al valor total de la producción, el frijol y la alfalfa verde con 1,183,771.12 mil pesos y 1,769,514.48 mil pesos, respectivamente (SIAP 2019a).

El estado de Durango tiene una precipitación irregular que a lo largo del tiempo ha condicionado el desarrollo adecuado de los cultivos. Además de la precipitación irregular, según evaluaciones de la Secretaría de Desarrollo Rural, actualmente las condiciones del campo presentan diversas problemáticas, entre ellas el bajo nivel de producción alcanzado debido a la cantidad de hectáreas que posee cada productor (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural-Gobierno del estado de Durango 2019). Las Unidades de Producción Familiar (UPF) en Durango poseen en promedio 26 hectáreas (ha), el valor oscila entre la posesión de menos de una hectárea y 80 hectáreas, es decir, más del 50% de los productores son minifundistas. Esta situación encarece los costos de producción al no ser rentable la tecnificación de los procesos, además de los costosos canales de distribución, por lo cual son proclives a que los intermediarios les compren la producción a precios bajos; sólo el 18% de los productores tiene más de 50 hectáreas y puede tener poder de negociación con clientes y proveedores (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural-Gobierno del estado de Durango 2019).

Los distritos agrícolas de Durango

En el año 1891 se le adjudican a la Secretaría de Fomento las funciones administrativas inherentes a las actividades agropecuarias, de ubicación de las colonias y de obras de riego a través de la promulgación de la Ley de Secretarías del Estado (SAGARPA 2017). En 1988 se publica el acuerdo mediante el cual se establecen los Distritos de Desarrollo Rural y sus centros de apoyo, y se publica la Ley de Distritos de Desarrollo Rural, la cual emana de la fracción XX del Artículo 27 Constitucional en lo relativo a la organización y fomento de las actividades agropecuarias, forestales y de acuacultura, así como su industrialización y comercialización (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 1988). Para diciembre del 2001 se publica la Ley de Desarrollo Rural Sustentable que promueve el desarrollo rural sustentable del país, propiciando un medio ambiente adecuado; en el artículo 29 de esta ley se establece que:

“Los Distritos de Desarrollo Rural serán la base de la organización territorial y administrativa de las dependencias de la Administración Pública Federal y Descentralizada, para la realización de los programas operativos de la Administración Pública Federal...” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2019, 15).

En el mismo artículo se estipula que los distritos estarán conformados tanto por Consejos Municipales como Estatales y la demarcación territorial lo definirá la Secretaría así como la ubicación de los centros de apoyo al desarrollo rural sustentable, procurando la coincidencia con las cuencas hídricas. Además, de la delimitación se contempla la composición de las regiones rurales con población indígena significativa para respetar y proteger su cultura y sus formas específicas de organización (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2019).

Para favorecer el vínculo entre los productores, gobiernos estatales y municipales con el afán de brindar orientación de programas y servicios, la estructura territorial de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) está conformada por 191 Distritos de Desarrollo Rural (DDR) y 713 Centros de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER). La definición correcta de los límites territoriales y su actualización se realiza en apego a la Ley de Distritos de Desarrollo Rural y la Ley de Desarrollo Rural Sustentable

publicadas en el Diario Oficial de la Federación (SIAP 2019b).

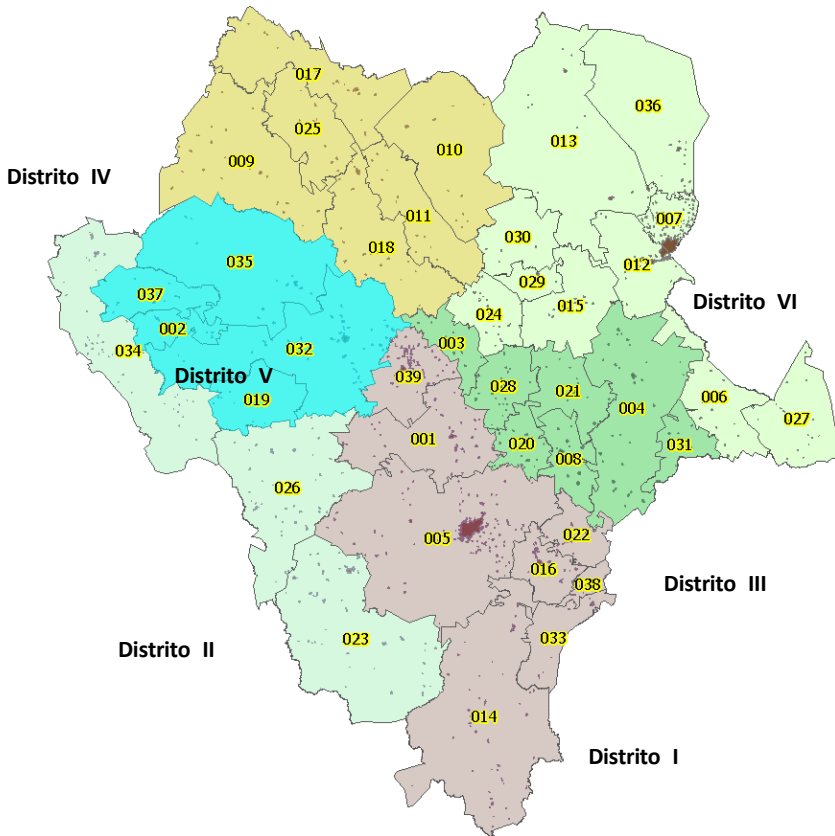
El estado de Durango está integrado en 39 municipios y está conformado por VI Distritos de Desarrollo Rural, en la tabla 2 se puede visualizar la distribución de los municipios por distrito en los cuales se desarrollan actividades tanto agrícolas, pecuarias y forestales, en la tabla se distinguen estos distritos en cuanto a su actividad preponderante.

Tabla 2. Distritos Agrícolas en el estado de Durango

Distrito	Nombre	Municipio (clave municipal)	Actividad preponderante
I	Durango	Mezquital (014), Durango (005), Vicente Guerrero (038), Súchil (033), Nombre de Dios (016), Poanas (022), Nuevo Ideal (039) y Canatlán (001)	Agrícola
II	El Salto Pueblo Nuevo	Pueblo Nuevo (023), Tamazula (034) y San Dimas (026)	Forestal
III	Guadalupe Victoria	Pánuco de Coronado (020), Guadalupe Victoria (008), Santa Clara (031), Cuencamé (004), Peñón Blanco (021), San Juan de Río (028) y Coneto de Comonfort (003)	Agrícola
IV	Villa Ocampo	Indé 011, El Oro (018), Guanaceví (009), Ocampo (017), San Bernardo (025) e Hidalgo (010)	Pecuaria
V	Santiago Papasquiario	Topia (037), Santiago Papasquiario (032), Otáez (019), Tepehuanes (035) y Canelas (002)	Pecuaria
VI	La Laguna	Tlahualilo (036), General Simón Bolívar (006), Rodeo (024), Mapimí (013), Lerdo (012), San Luis del Cordero (029), San Pedro del Gallo (030), Nazas (015), Gómez Palacio (007) y San Juan de Guadalupe (026)	Agrícola

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP 2019

En la figura 1 se puede observar la división política del estado de Durango con su clave municipal y la distribución de los distritos agrícolas.



Fuente: Elaboración propia con software mapa digital, V.6.0 INEGI, 2020

Figura 1. División política del estado de Durango y su distribución por distrito agrícola

PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA

La productividad es un concepto usado en diferentes ámbitos, se refiere a la cantidad de producto resultado de utilizar determinados insumos ya sea para un país o un sector en particular. Para el caso agrícola muestran que hay una tendencia de estancamiento o incluso disminución de la

productividad en los últimos 40 años (Sotelsek Salem & Laborda Castillo 2019).

La productividad agrícola es un residuo que se obtiene de la estimación de una función de producción que busca explicar el comportamiento de los factores del productor que inciden en dicha productividad (Canales & Corilla 2019). En el estudio de la productividad agrícola se pueden incluir aspectos como: 1) la innovación, que genera nuevos productos y procesos; 2) la educación, la cual permite socializar la innovación y crear nuevos conocimientos y desarrollar habilidades; 3) la eficiencia, que contribuye al uso y distribución eficaz de los recursos de la producción; y 4) la infraestructura física e institucional, donde se gestan los bienes y servicios públicos que fomentan y apoyan la producción agrícola (Canales & Corilla 2019).

Para Carro y González (2012), la productividad implica una mejora en el proceso productivo, es decir una relación positiva entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Entonces, “La productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos)” (pág. 3). Otros factores identificados que pueden sumar al incremento de la productividad son los métodos y el equipo (cambios, procedimientos y equipos empleados para llevar a cabo la producción), la utilización de la capacidad de los recursos y los niveles de desempeño (Gasca 2014).

Para evaluar el desempeño de las unidades de producción, la productividad es un elemento central, es el producto generado por unidad dados los insumos (trabajo, tierra, u otros) (Zuniga González 2020). El concepto de productividad agrícola está relacionado con factores como eficiencia y eficacia en el uso de los recursos, insumos y materiales para las actividades agrícolas (Bolaños & Tapia 2019). Los índices de productividad reflejan el aprovechamiento de cada uno de los factores de la producción en un determinado período (Mondragón Pérez 2018).

Para Galarza (2015), la productividad agrícola puede variar por el nivel de uso de los insumos o de los factores de producción, en ocasiones dicha variación no se puede explicar por los insumos tradicionales, sino que intervienen otras variables como la tecnología. Galarza, en sus estudios sobre

las actividades agrícolas en Perú, muestra que la baja productividad se explicaba por la atomización de las unidades productivas, donde se observaba una relación negativa entre la productividad y el tamaño de la unidad de producción. El tamaño influye en el poder de negociación con comercializadores, donde a menor tamaño, menor poder de mercado, por lo que en ocasiones son víctimas de relaciones cautivas con los demandantes de sus productos (Galarza 2015).

En estudios realizados en América Latina y el Caribe, se encontró que los países abundantes en tierra para cultivo registran mayores tasas de crecimiento en su productividad, en relación a los países con menores extensiones de tierra o con restricciones para el acceso, de ahí que se concluya que la disponibilidad de tierras agrícolas, la calidad del suelo, la humedad, la precipitación pluvial y evapotranspiración son factores que explican la variabilidad en la productividad agrícola (Galarza 2015; Canales & Corilla 2019).

Tello midió la productividad laboral agrícola utilizando un modelo de coeficientes aleatorio, el autor encontró efectos positivos del nivel educativo, el número de hectáreas cultivadas y el uso de insumos sobre dicha productividad (Tello 2016). De igual forma, El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura en un estudio con 15,357 unidades de producción agrícola mostró que a mayor educación hay un efecto de entre 2% y 6% sobre la productividad agrícola. Un nivel educativo mayor permite a la unidad de producción comprender e interpretar las tecnologías, compra y uso eficiente de los insumos y mejores capacidades para la toma de decisiones, lo cual tiene un impacto en los resultados productivos (Instituto interamericano de cooperación para la agricultura 2015; Canales & Corilla 2019; Zuniga González 2020).

En este sentido, la heterogeneidad en los niveles de productividad y la eficiencia agrícola puede explicarse por las diferencias en la experiencia del capital humano (Galarza 2015; Galarza & Díaz 2016; Zuniga González 2020). El capital humano “engloba el conjunto de conocimientos, competencias, habilidades y atributos que tienen las personas y que facilita la construcción de bienestar personal, económico y social” (Canales & Corilla 2019, 29). En este sentido, en un estudio en distintos tipos de cultivos en Colombia se encontró que el promedio educativo de los productores muestra

una relación positiva con la eficiencia productiva (Zuniga González 2020).

De igual forma el acceso a infraestructura básica tuvo un efecto positivo, por ejemplo, el acceso a electricidad incrementó la productividad en cerca al 10%; el uso de carreteras tuvo un efecto en la productividad de entre 9% y 20%, las unidades de producción que tienen acceso a electricidad, agua potable y drenaje tiene un efecto positivo; esto indica que la infraestructura básica influye en mejores resultados en la productividad agrícola (Galarza & Díaz 2016). La cercanía con las grandes ciudades y el acceso a carreteras y medios de transporte también inciden en el aumento de la eficiencia productiva de los cultivos (Zuniga González 2020).

Por otro lado, Galarza analizó las diferencias en la productividad agrícola en función del género de los jefes del hogar, dueños de la unidades de producción, donde encontró que no estaban asociados al género en sí, sino a los insumos que usan los hombres y las mujeres en la producción (Galarza 2015). En un estudio similar Canales y Corilla encontraron que una unidad de producción agrícola que es liderada por una mujer presenta menores niveles de productividad en comparación con las que son lideradas por hombres (Canales & Corilla 2019). En esta misma tesitura estudios de FAO mostraron indicios que la igualdad de género y la participación de la mujer impactan en el aumento de la productividad agrícola, sin embargo, hoy en día aún existen diferencias muy marcadas que impactan en los logros sociales y productivos en el mercado rural agrícola (FAO 2015).

En cuanto a la edad del productor, en estudios realizado por Canales & Corilla (2019), encontraron que las unidades agrícolas menos pobres son lideradas por productores jóvenes, se mostró una relación entre la edad de los agricultores y la productividad.

El acceso al crédito, la solidez financiera y la asistencia técnica también se han asociado positivamente con la productividad agrícola, ya que son un factor que permite acceder a más y mejores insumos y semillas y en consecuencia tener mejores rendimientos (Galarza 2015); (Cuevas Merceias, Villarreal Villarreal, Carrera Sanchez, & Partida Puente 2021). En Guayaquil se realizó un estudio a 80 agricultores donde se encontró que el factor interno que más influye en la productividad agrícola es la falta de capital de trabajo (créditos), en segundo lugar fue la presencia de plagas y enfermedades en los cultivos y en tercer lugar el acceso a la tecnología; en cuanto a los factores

externos son el precio de mercado de los productos agrícolas, el alquiler de los terrenos, los precios de los insumos, la falta de habilidades para comercializar sus productos y la sequía o lluvias excesivas (Morán 2021).

Las condiciones climáticas y los recursos naturales están íntimamente relacionadas con la productividad agrícola, Mondragón, en su trabajo sobre la productividad en la producción de aguacate encontró que las condiciones climatológicas, como las lluvias intensas afectaron los resultados productivos (Mondragón Pérez 2018).

De acuerdo con un estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en países de América Latina, el acceso y contaminación del agua, el aire, los suelos, así como la debilidad en las políticas públicas para regular dichos acontecimientos impactan en los resultados productivos de la agricultura y ocasionan desequilibrios y desigualdades entre regiones y países (Cuevas Merceias et al., 2021). En términos del acceso al agua, Jürgen y González, Mahlknecht, González-Bravo, Loge y Morán en sus investigaciones coinciden con la CEPAL, el agua es uno de los recursos más limitados, lo que provoca deficiencias en la producción, impactando en la economía familiar, la productividad y en las condiciones socioeconómicas de los productores (Mahlknecht, González-Bravo, & Loge 2020; Mahlknecht et al. 2020; Morán 2021).

Lema y Gatti (2015), estimaron los componentes del cambio de la productividad total de factores para el caso de la agricultura en Argentina, con una metodología no paramétrica encontraron cambio técnico, eficiencia técnica y eficiencia de escala, sus resultados mostraron que la relación entre producción y productividad fue positiva, por lo que concluyen que la productividad permite aprovechar economías de escala.

El crecimiento de la productividad agrícola es considerado un elemento estratégico para satisfacer las demandas de alimentos y materias primas, así como para el consumo de subsistencia de las unidades de producción y en sus ingresos por la comercialización de los excedentes, por ello es importante encontrar los factores que influyen en el crecimiento de dicha productividad (OCDE 2017; Sotelsek Salem & Laborda Castillo 2019); Zuniga González, 2020).

En suma, para mejorar la productividad agrícola son necesarias políticas públicas focalizadas, asistencia técnica, apoyo para desastres naturales y

capacitación para incrementar los años de educación en los productores dueños de las unidades de producción.

METODOLOGÍA

Este estudio se inserta dentro de las ciencias sociales, estudios del comportamiento y desarrollo rural al realizar un análisis de la productividad de las UP de los distritos, estimando los medios de producción que utilizan para llevar a cabo sus actividades productivas. La modalidad adoptada para la realización del proyecto es de tipo descriptiva al establecer las características principales de las UP, considerando la distribución de las variables edad, nivel de escolaridad de los productores, género y segmentándolos por el distrito agrícola al que pertenece el municipio de residencia.

La unidad de análisis son las comunidades rurales de los distritos agrícolas en el estado de Durango y los sujetos de estudio son los propietarios de las UP para los años 2018 y 2019. Las muestras se levantaron en 19 de los 39 municipios que conforman la entidad, se abarcaron 66 localidades catalogadas como rurales. En total se lograron 129 cuestionarios contestados efectuando el levantamiento a través de un muestreo aleatorio simple. En cuanto al enfoque utilizado fue mixto al recopilar, analizar y proporcionar tanto información cuantitativa como cualitativa.

Las herramientas utilizadas para la recolección de información fue un cuestionario de preguntas cerradas y de opción múltiple aplicado cara a cara, en el que se recopiló información de la ubicación, organización, superficie, actividades desarrolladas de la UP, datos demográficos del responsable de la UP, producción y costos de producción de los principales cultivos agrícolas, nivel tecnológico, así como los activos productivos de la UP.

El marco muestral utilizado fue la lista del padrón de beneficiarios de programas agrícolas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural del estado de Durango para los años 2018 y 2019.

Tabulación y análisis de los datos

La información recabada se concentró en una base de datos en Excel que

posteriormente se exportó al software SPSS V.25, con el propósito de efectuar el análisis de pruebas de hipótesis bajo el test de Kruskal Wallis, así como en el software MINITAB V.19 en el caso de las pruebas de Wilcoxon, en cuanto al cálculo de la productividad se utilizó la fórmula propuesta por la FAO en el año 2019 para actividades agrícolas en América Latina.

La FAO mide la productividad media de los factores, en términos del valor de los factores capital, insumos y mano de obra invertidos en los factores de la producción. La presenta como un indicador intermedio, ascendente y como unidad de análisis toma a las unidades de producción (FAO 2018). La unidad de medida es en pesos mexicanos.

El método de cálculo se apoya en la siguiente fórmula(FAO 2018):

$$PMe_i = \frac{VProd_i}{K_i + L_i + I_i} \quad (1)$$

Donde:

PMe_i Es la productividad media de la actividad apoyada en la Unidad de Producción i

$i = 1 \dots n$ siendo n el total de las unidades de producción

Para lo cual se consideran cuatro tipos de variables (FAO 2018):

1) El valor de la producción

$$VProd_i = P_i * Q_i \quad (2)$$

Donde:

$VProd_i$ Es el valor de la producción obtenida en la actividad de la Unidad de Producción i

P_i Es el precio de referencia o de venta de la producción obtenida en la actividad de la Unidad de Producción i

Q_i Es la cantidad de producción obtenida en la actividad de la Unidad de Producción i

2) El valor total de los activos de la Unidad de Producción.

$$K_i = VDInf_k + VDMyE_k + VDMT_k \quad (3)$$

Donde:

K_i Es el valor total de los activos de la Unidad de Producción i

$VDInf_k$ Es el valor del activo en infraestructura k de la Unidad de Producción i

$VDMyE_k$ Es el valor del activo en maquinaria y equipo k de la Unidad de Producción i

$VDMyT_k$ Es el valor del activo en medios de transporte k de la Unidad de Producción i

El valor de cada activo corresponde a la depreciación anual que se obtiene de dividir el valor de adquisición entre los años estimados de vida útil. En los activos de infraestructura se consideran 30 años; en la maquinaria y equipo y medios de transporte se consideran 10 años.

3) El costo de la mano de obra

$$L_i = Jor_i * Sal_i \quad (4)$$

Donde:

L_i Es el costo de la mano de obra pagada en la actividad de la Unidad de Producción i

Jor_i Es el número de jornales contratados y pagados en la actividad de la Unidad de Producción i

Sal_i es el costo por jornal en la actividad de la Unidad de Producción i

4) El costo total de los insumos pagados

$$I_i = \left(\sum_{f=1}^n ins_f \right) \quad (5)$$

Donde:

I_i Es el costo total de los insumos pagados en la actividad de la Unidad de Producción i

ins_I Es el costo de cada insumo I en la actividad de la Unidad de Producción

$I=1\dots n$ Identifica cada insumo en la actividad de la Unidad de Producción

La medición de la productividad por medio de este método permite identificar la capitalización de las unidades de producción y/o actividades de mejora del nivel tecnológico, lo que se traduciría en incrementos en los rendimientos productivos, lo cual a su vez implicaría un aumento en la productividad de la actividad económica realizada (FAO 2018).

La prueba de Wilcoxon

La prueba de rango con signo de Wilcoxon permite comparar la media de una población con un valor hipotético específico. El punto central de esta prueba es ver si la suma de los rangos positivos es más significativa que la suma de los rangos negativos, en tal caso brinda la evidencia para aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula considerando cierto nivel de significancia, mostrando si la mediana de la muestra final es significativamente mayor que la de la población. Para calcular la prueba estadística que representa la suma positiva de los rangos se utiliza la ecuación 6, en cambio para el caso del cálculo de la prueba estadística que representa la suma negativa de los rangos se utilizará la ecuación 7, la razón es porque la estadística de prueba usa la suma de los rangos positivos o la suma de los negativos (Lesik 2019):

$$Z_w^+ = \frac{R^+ - \frac{n(n+1)}{4} - \frac{1}{2}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}} \quad (6)$$

en donde:

R^+ = suma positiva de los rangos positivos

n = tamaño de la muestra

$$Z_W^- = \frac{R^- - \frac{n(n+1)}{4} - \frac{1}{2}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}} \quad (7)$$

en donde:

R^- = suma negativa de los rangos positivos

n = tamaño de la muestra

Prueba de Kruskal Wallis

La comprobación de hipótesis en poblaciones con una distribución que no es normal requiere el uso de la estadística no paramétrica como lo menciona Levin y Rubin en 2010, las técnicas útiles que no suponen restricciones respecto a la forma de la distribución de la población se denominan estadísticas no paramétricas. Al comparar tres muestras una por cada distrito agrícola se utilizará la prueba Kruskal Wallis para determinar las diferencias estadísticamente significativas entre cada grupo o categoría.

En la estadística no paramétrica una opción al análisis de varianza (ANOVA) de una cola es la prueba Kruskal Wallis, la cual utiliza datos continuos de poblaciones que tengan la misma forma a diferencia de la prueba Wilcoxon que no necesita una distribución normal o simétrica, teniendo como único requisito que la distribución de todas las poblaciones y muestras tengan la misma forma, utilizando también rangos al igual que las pruebas de Wilcoxon (Lesik 2019). Para casos que involucran más de dos poblaciones esta prueba es una extensión de la prueba Mann-Whitney. La ecuación 8 es la utilizada para calcular el estadístico K como una medida de las diferencias entre las observaciones clasificadas en las n muestras, la distribución muestral del estadístico K se puede aproximar utilizando una distribución *ji-cuadrada* cuando los tamaños de todas las muestras sean al menos 5 pudiendo tener diferente tamaño (Levin, R. y Rubin 2010):

$$K = \frac{12}{n(n+1)} \sum \frac{R_j^2}{n_j} - 3(n+1) \quad (8)$$

en donde:

R_j^2 = rango al cuadrado para el i -ésimo grupo

n = tamaño total de la muestra

n_i = tamaño de la muestra para el grupo i

Hipótesis de trabajo planteadas

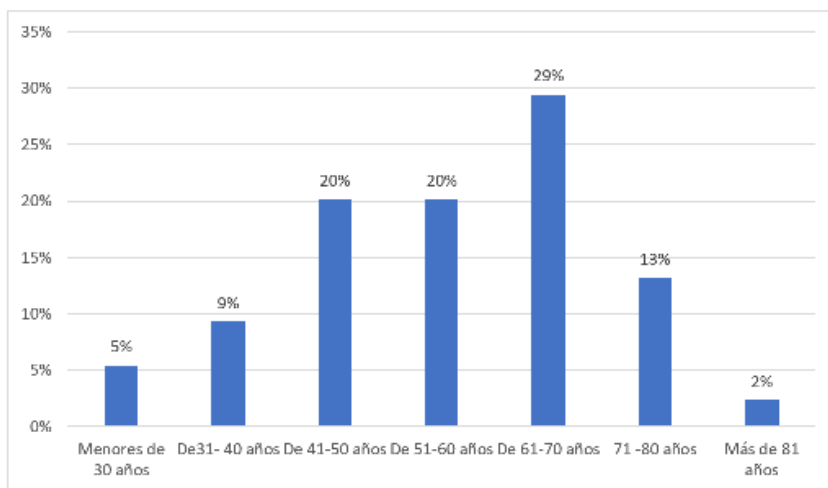
Las hipótesis que se someterán a prueba en la prueba de Wilcoxon y la Prueba de Kruskal Wallis son las siguientes:

- H1: La distribución de productividad media es diferente entre las categorías de Distrito agrícola
- H1: La distribución de productividad media es diferente entre las categorías de escolaridad
- H1: La distribución de productividad media es diferente entre las categorías de grupo de edades
- H1: La distribución de productividad media es diferente entre las categorías de género

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el propósito de precisar las condiciones demográficas de los agricultores bajo estudio se analizaron las características por grupos de edad, escolaridad y género. De acuerdo a los datos obtenidos la edad promedio de los productores es de 56 años, mientras que la escolaridad se encuentra en ocho años en promedio, con una desviación estándar de 14.19 para la edad y de 4.66 para la escolaridad. En cuanto a la edad el 10% de la población cuenta con 38 años o menos, distribuido en cuartiles en el primero de ellos se encuentran los productores que tienen menos de 46 años, en el siguiente cuartil los de 47 y 58 años, en el tercer cuartil de 59 a 65 años de edad y en el último los productores que tienen entre 66 hasta 88 años de edad. La figura 2 presenta el porcentaje de edad promedio agrupada en décadas, el primer grupo considera los menores de 30 años (de 23 a 30 años de

edad). El 44% de los productores agrícolas responsables de las UP cuentan con más de 61 años de edad, lo que evidencia la ausencia del reemplazo generacional, ya que en el extremo opuesto tan sólo el 14% de los productores tienen menos de 40 años, lo que muestra una baja inserción de la población joven en el campo de Durango que permita continuar con las actividades productivas en el sector primario.

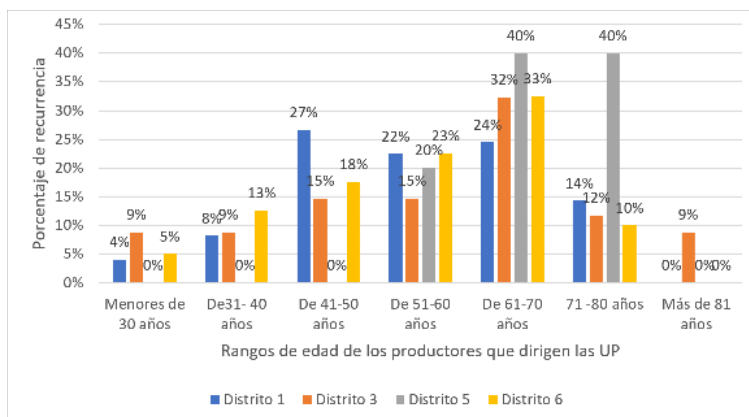


Fuente: elaboración propia

Figura 2. Grupo de edades de los productores agrícolas en Durango

Al analizar las edades de los productores por distrito agrícola (figura 3) con más de 61 años, en el distrito I es del 38% de los productores que dirigen las UP, en el distrito III el 53%, en el VI el 43%, lo anterior muestra que el distrito III es el que tiene mayor porcentaje de población en este grupo de edad.

Los menores de 40 años en cada distrito presentan una ocurrencia de distrito I - 12%, distrito III - 18%, distrito VI - 18%, se observa que el distrito I es el que tiene menor población ocupada en actividades agrícolas en este grupo de edad.



Fuente: elaboración propia

Figura 3. Distribución de las edades por distrito agrícola

En cuanto a los años de estudio de los productores líderes de las UP, el 40% tiene primaria o menos, el 21.6% tiene hasta secundaria. El 18.9% cuenta con estudios de educación media superior, el 18.9% estudios de educación superior, pero tan sólo el 2.7% los terminó y el 2.7% cuentan con estudios de posgrado. Existe un 2.7% de los agricultores que son analfabetas. Lo anterior evidencia que más del 50% de los productores sólo tienen estudios a nivel secundaria. La tabla 3 concentra la información analizada con anterioridad presentando las frecuencias acumuladas por grado de estudio.

Otro dato importante que surge del análisis es la distribución por género

Tabla 3. Nivel de escolaridad de los productores agrícolas

Nivel de escolaridad	Sin estudios	Primaria		Secundaria		Preparatoria		Profesional		Posgrado
		Trunca	Terminada	Trunca	Terminada	Trunca	Terminada	Trunca	Terminada	
Porcentaje total por nivel escolar		40		21.6		18.9		18.9		2.7
Porcentaje de frecuencia	2.7	18.9	18.9	8.1	13.5	2.7	16.2	16.2	2.7	2.7

Fuente: elaboración propia

de los responsables de las UP agrícolas, el 71.32% de los dirigentes son hombres y el 28.68% son mujeres, es decir existe una predominancia en las actividades agrícolas por el género masculino.

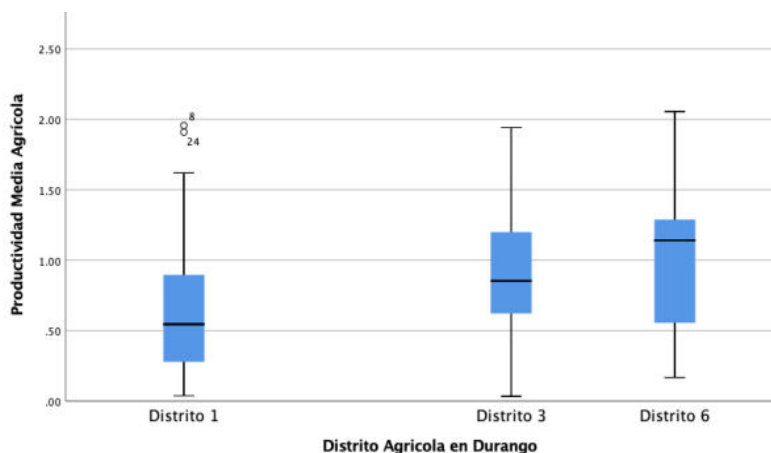
Productividad de los distritos agrícolas de Durango

La productividad de los distritos agrícolas se analizó con relación a estimadores como las medidas de posición central (media, aritmética y mediana), medidas de posición no central (mínimos, máximos y cuartiles) y la medida de dispersión (desviación estándar). Los distritos IV y V se excluyen por no contener suficientes elementos en el tamaño de la muestra, además de que sus actividades centrales son pecuarias y forestales; en cuanto al distrito II no se levantaron muestras debido a la lejanía geográfica de los municipios que lo conforman, además de que la actividad agrícola en esa zona no es preponderante. Por lo que el análisis se concentra en los distritos I, III y VI donde la actividad agrícola es más relevante y tiene mayor aportación para el estado. El promedio de productividad alcanzado en el distrito VI es mayor que los otros dos, como se muestra en la tabla 4, presentando también una mayor dispersión. Se puede observar que el distrito I presenta un menor índice de productividad en el Q_1 , en comparación con el distrito III y VI; en el Q_2 el distrito I sigue presentando la misma tendencia de menor productividad mientras que el distrito VI duplica la productividad que presentan en el Q_1 . En el Q_3 el distrito III y el VI presentan una productividad similar y el distrito I un 25% de menor productividad. Sin embargo, se puede observar que el rango máximo y mínimo de productividad entre el distrito I y el III es muy similar (ver figura 4).

Tabla 4. Estadística descriptiva de la productividad por distrito agrícola

Distritos	Estadísticos							
	Media aritmética	Mediana	Desviación estándar	Rango		Cuartiles (Q)		
				Mínimo	Máximo	Q_1	Q_2	Q_3
I	0.647	0.546	0.506	0.04	1.96	0.278	0.546	0.898
III	0.870	0.853	0.452	0.03	1.94	0.608	0.853	1.221
VI	0.989	1.141	0.460	0.17	2.06	0.533	1.141	1.294

Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia con SPSS v.25

Figura 4. Diagrama de cajas simple de productividad media agrícola por distrito

Productividad media

En la comprobación de las hipótesis planteadas con la prueba de Kruskal-Wallis para k muestras independientes considerando a la productividad media agrícola ($PmAg$) como la variable independiente y las muestras separadas en categorías de distrito agrícola, categorías de escolaridad, grupo de edad y categorías de género se encontraron los siguientes resultados para las hipótesis planteadas.

- H_1 : La distribución de $PmAg$ es diferente entre las categorías de distrito agrícola

De acuerdo a la prueba con un nivel de significancia (alfa = de 0.012, se acepta la hipótesis H_1 , en donde se determina que se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre la $PmAg$ y la categoría de distrito agrícola, es decir el nivel de $PmAg$ presentado en todos los distritos agrícolas es diferente. Al encontrar diferencias entre la $PmAg$ y las categorías de distrito agrícola surgen las hipótesis relacionadas con cuál es el distrito que presenta una mayor o menor productividad media, es decir:

- H_1 : Existen diferencias en la $PmAg$ entre los distritos agrícolas

Se aplica el test Wilcoxon de rango con signos para determinar las

diferencias presentadas en la productividad entre distritos, el distrito IV y V se excluyen al no contener elementos suficientes para aplicar el test, por lo que se aplica la prueba entre los distritos I - III, I - VI y III - VI encontrando que:

- H1: La $PmAg$ es menor en el distrito I que en el distrito III (alfa = 0.014)
- H1: La $PmAg$ es menor en el distrito I que en el distrito VI (alfa = 0.014)
- H1: La $PmAg$ es mayor en el distrito VI que en el distrito III (alfa = 0.005)

Se puede corroborar la información de la tabla 4 y la figura 4 (diagrama de cajas simple) donde estadísticamente la $PmAg$ en el distrito VI es mayor que en el distrito I y III y la que presenta una menor $PmAg$ son las UP familiares del distrito I.

Los resultados muestran que efectivamente existen diferencias entre la productividad de los distritos agrícolas que conforman el estado de Durango, el distrito VI es el de mayor productividad y el distrito I el de menor. Dicha productividad se podría explicar por la modalidad de cultivo, donde en el distrito VI el 60% de la agricultura es de riego y el resto de temporal. Para el caso del distrito I solo el 24% de la agricultura es de riego, aun cuando coinciden en algunos de los cultivos sembrados. En el ciclo de riego coinciden en la siembra de maíz forrajero en verde y de maíz de grano. En el ciclo de temporal coinciden en la siembra de avena forrajera en verde y de maíz de grano.

Los cultivos de riego en el distrito VI son alfalfa verde, maíz de grano, maíz forrajero en verde, en la modalidad de temporal se cultivan pastos y praderas, maíz de grano y avena forrajera en verde.

Para el caso del distrito I en la modalidad de riego se cultivan la avena forrajera en verde, maíz forrajero en verde y maíz de grano. En la modalidad de temporal se cultivan maíz de grano, avena forrajera en verde y frijol.

Autores como Sachs (1997), mostró en sus estudios cómo el clima afecta la productividad agrícola, entre ellos la duración de la precipitación pluvial. Para el caso de estos distritos, en ambos casos hubo una disminución de la precipitación pluvial en los dos años analizados. En el distrito VI la precipitación disminuyó de 401.5 milímetros en 2018 a 227.7 milímetros

en 2019. Para el caso del distrito I paso de 549.1 milímetros en 208 a 497 en 2019, es decir, la disminución fue menor, sin embargo, no determinó su nivel de productividad y los hallazgos muestran que es el distrito menos productivo.

Teniendo en cuenta que el distrito VI tiene el índice de productividad más alto, hay que destacar que en este caso la precipitación anual no influyó en este resultado, lo que se puede explicar porque los municipios que conforman este distrito se ubican en la región de la Laguna, donde desemboca el río de la presa más grande de la entidad y el recurso hídrico se utiliza para el cultivo de riego.

En el caso del distrito I hay que tener en cuenta que a pesar de que llueve más no hay presas donde captar el agua, ya que debido a la orografía de la región las presas son pequeñas, lo que explica que el porcentaje de cultivo de riego sea menor y quizá sea una explicación de la baja productividad de las actividades agrícolas. Lo que concuerda con lo explicado por Gallup en 1998 y Galvis-Aponte en el 2001, quienes mostraron que las condiciones geográficas y las fuentes de agua como ríos, lagos y presas de una región, en este caso de un distrito, condicionan su nivel de productividad.

Continuando con la prueba Kruskal-Wallis para las categorías de escolaridad, grupo de edad y género se plantearon las siguientes hipótesis alternas:

- H1: La distribución de productividad media es diferente entre las categorías escolaridad
- H1: La distribución de productividad media es diferente entre las categorías de grupo de edad
- H1: La distribución de productividad media es diferente entre las categorías de género

En los tres casos las hipótesis alternas se rechazan, aceptando la H0 en donde se determina estadísticamente que no se encuentran diferencias entre la *PmAg* y las categorías de escolaridad, grupo de edad y género, por lo que se puede decir, que el nivel de productividad alcanzado no muestra diferencias estadísticamente significativas.

Estos hallazgos muestran que son otros factores exógenos a las características del productor los que más influyen en el índice de productividad, en este caso se mostró que el acceso al agua es uno de ellos. Los productores expresan

que hace falta inversión pública para la captación de agua de lluvia que permita aumentar los cultivos de riego y de esta forma contribuir a mejorar sus niveles de desarrollo. Existen trabajos que evidencian que el campo mexicano actualmente ocupa los últimos lugares en temas de formación bruta de capital, lo que muestra la necesidad de establecer mecanismos para incrementar su productividad (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural-Gobierno del estado de Durango 2018; Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural-Gobierno del estado de Durango 2019).

Tal como dijeron Ayvar, Lenin y Delfin en el año 2018, donde a pesar del buen desempeño de México dentro de los APEC, el sector primario requiere mayores niveles de inversión, principalmente en el factor capital para acceder a mayores niveles de desarrollo. En el caso de Durango hay reflejo de lo que ocurre a nivel nacional, donde hay una tendencia a la baja en los niveles de competitividad y productividad, aunado al envejecimiento de la población que se dedica a las actividades agrícolas.

CONCLUSIONES

La edad promedio de los productores bajo estudio es de 56 años, mientras que la escolaridad se encuentra en ocho años en promedio. El 44% de los productores agrícolas responsables de las UP cuentan con más de 61 años de edad, lo que evidencia la ausencia del reemplazo generacional, ya que en el extremo opuesto tan sólo el 14% de los productores tienen menos de 40 años lo que muestra una baja inserción de la población joven en el campo de Durango que permita continuar con las actividades productivas en el sector primario.

El distrito III es el que tiene el mayor porcentaje de productores con más de 61 años. En cuanto a los menores de 40 años el distrito III y VI son los que tienen más productores jóvenes, aunque el porcentaje es bajo 18%.

En cuanto a los años de estudio de los productores líderes de las UP, el 40% tiene primaria o menos, el 21.6% tiene hasta secundaria. Solo el 18.9% cuentan con estudios de educación superior, pero tan sólo el 2.7% los terminó.

En cuanto al género de los responsables de las UP agrícolas, el 71.32%

de los dirigentes son hombres y el 28.68% son mujeres, es decir existe una predominancia en las actividades agrícolas por el género masculino.

La hipótesis de trabajo H1: La distribución de *PmAg* es diferente entre las categorías de distrito agrícola se acepta, ya que se determinó que sí existen diferencias estadísticamente significativas entre la productividad media y la categoría de distrito agrícola, es decir el nivel de *PmAg* presentado en todos los distritos agrícolas es diferente.

El distrito VI es el de mayor productividad y el distrito I el de menor. Dicha productividad se podría explicar por la modalidad de cultivo, en el distrito VI el 60% de la agricultura es de riego y en el distrito I solo el 24%, aun cuando coinciden en algunos cultivos. En el ciclo de riego coinciden en la siembra de maíz forrajero en verde y de maíz de grano. En el ciclo de temporal coinciden en la siembra de avena forrajera en verde y de maíz de grano.

Se observa que el acceso y los mecanismos de captación del agua es uno de los factores que explican las diferencias en la productividad agrícola, entre ellos la duración de la precipitación pluvial. Para el caso de estos distritos, en ambos casos hubo una disminución de la precipitación pluvial en los dos años analizados. En el distrito VI la precipitación disminuyó de 401.5 milímetros en 2018 a 227.7 milímetros en 2019. Para el caso del distrito I paso de 549.1 milímetros en 2018 a 497 en 2019, es decir, la disminución fue menor, sin embargo, no determinó su nivel de productividad y los hallazgos muestran que es el distrito menos productivo.

Teniendo en cuenta que el distrito VI tiene el índice de productividad más alto, hay que destacar que en este caso la precipitación anual no influyó en este resultado, lo que se puede explicar porque los municipios que conforman este distrito se ubican en la región de la Laguna, donde desemboca el río de la presa más grande de la entidad y el recurso hídrico se utiliza para el cultivo de riego.

En el caso del distrito I hay que tener en cuenta que a pesar de que llueve más no hay presas donde captar el agua, ya que debido a la orografía de la región las presas son pequeñas, lo que explica que el porcentaje de cultivo de riego sea menor y quizá sea una explicación de la baja productividad de las actividades agrícolas.

En cuanto a las hipótesis alternativas se rechazan, aceptando la H0 en

donde se determina estadísticamente que no se encuentran diferencias entre la *PmAg* y las categorías de escolaridad, edad y género, por lo que se puede decir, que el nivel de productividad alcanzado no muestra diferencias estadísticamente significativas.

Los hallazgos muestran que son factores exógenos a las características del productor los que influyen en el índice de productividad, se mostró que el acceso al agua es uno de ellos. Los productores expresan que hace falta inversión pública para la captación de agua de lluvia que permita aumentar los cultivos de riego y de esta forma contribuir a mejorar sus niveles de desarrollo en los distritos agrícolas.

ORIENTACIONES FUTURAS

Para futuras investigaciones los distritos agrícolas y las actividades agropecuarias se podrían estudiar desde aspectos puramente cualitativos sobre la percepción de los productores en relación a las condiciones actuales del sector en México. Además, también se puede estudiar la productividad pecuaria. Por otro lado, se puede analizar la cadena de valor de las actividades primarias y observar cómo es su relación con los clientes y proveedores para identificar áreas de oportunidad para su desarrollo. Por último, se podría estudiar y evaluar el impacto de programas gubernamentales de apoyos económicos y en especie para las actividades agropecuarias.

REFERENCIAS

- Ayvar, F, Lenin, J & O/ Delfin(2018), “Competitividad y productividad del sector agropecuario mexicano en APEC, 1980-2015”, *Revista Mexicana de Estudios Sobre La Cuenca Del Pacífico*, Vol. 12, No. 23, pp. 7–30.
- Bolaños, A. G. B. & D. A. S. Tapia(2019), “La productividad agrícola más allá del rendimiento por hectárea: análisis de cultivos de arroz y maíz duro en Ecuador”, *Revista de Ciencias de La Vida*, Vol. 29, No. 1, pp. 70–83, Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/331437399_La_productividad_agricola_mas_alla_del_rendimiento_por_hectarea_analisis_de_los_cultivos_de_arroz_y_maiz_duro_en_Ecuador/link/5c7933ba299bf1268d2f7cc1/download
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión(1988), “Ley de Distritos de Desarrollo Rural”, *Diario Oficial de la Federación*.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión(2019), “Ley de Desarrollo Rural Sustentable”, *Diario Oficial de La Federación, DOF*, Retrieved from http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4718563&fecha=28/01/1988
- Canales, T., & M. Corilla(2019), *Factores que incidieron en la productividad agrícola en la Región Junín - 2017*, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú, Retrieved from http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5517/T010_47473929_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cuevas Merencias, I., L. A. Villarreal Villarreal, M. M. Carrera Sanchez & A. Partida Puente(2021), “Factores financieros de la eco Innovación en procesos y organización que impactan en la productividad del sector Agrícola del Valle de San Quintín, Baja California”, México, *Revista Innovaciones de Negocios*, Vol. 18, No. 35, <https://doi.org/10.29105/rinn18.35-2>
- FAO(2015), *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La protección social y la agricultura: romper el ciclo de la pobreza rural*, Roma: FAO, Retrieved from <http://www.fao.org/publications/sofa/2015/es/>
- _____(2018), *La agricultura y el desarrollo rural en México*, Retrieved December 10, 2020, from <http://www.fao.org/mexico/fao-en-mexico/mexico-en-una-mirada/es/>
- _____(2020), *Statistical Year book: World food and Agriculture*, Retrieved from <http://www.fao.org/documents/card/es/c/cb1329en/>

- Frison, E.(2016), *IPES-Food report from uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems [de la uniformidad a la diversidad]*, Retrieved from www.ipes-food.org.
- Galarza, F.(2015), “Productividad total de factores en la agricultura peruana: estimación y determinantes”, *Economía*, Vol. 38, No. 76, pp. 77–116.
- Galarza, F., & J. Díaz(2016), *Infraestructura y productividad de la agricultura a pequeña escala en el Perú*, In Céspedes, P. Lavado., & N. Ramírez(Eds.), *Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias*, Lima, Perú: Universidad del Pacífico, pp. 93-124.
- Gasca Ávila, M.(2014), *Productividad*. (TenNM/ITDurango, Ed.), Primera edición, Durango, México.
- INEGI(2017), *Resultados de la Actualización del Marco Censal Agropecuario 2016. Actualización del marco censal agropecuario 2016*, México, Retrieved from http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/agro/amca/doc/pr_amca2016.pdf
- _____(2018), *La encuesta nacional agropecuaria(ENA)*, Retrieved February 23, 2021, from https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2017/doc/ena2017_pres.pdf
- _____(2019a), *Encuesta nacional agropecuaria*, México, Retrieved from <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2019/>
- _____(2019b), *Resultados de la encuesta nacional de ocupación y empleo(ENOE), cifras durante el segundo trimestre de 2019 para el estado de Durango*, México, Retrieved from https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/enoe_ie/enoe_ie2019_08.pdf
- INEGI-CANAINTEX(2020), *Conociendo la industria textil y de la confección*, México, Retrieved from <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/Indiatextil2020.pdf>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura(2015), *Una productividad competitiva, incluyente y sustentable: oportunidad para el continente americano*, Cancún-Riviera Maya.
- Lema, D., & N. Gatti(2015), *Estimación no Paramétrica de los Componentes del Cambio en la Productividad Agrícola de Argentina y Países Del Cono Sur 1961-2012*, In Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía

- Agraria 2015, pp. 23, Buenos Aires, Argentina: Repositorio de la Inta, Retrieved from http://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/1871/INTA_CICPES_InstdeEconomia_Lema_D_Estimacion_no_parametrica_componentes_cambio.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Lesik, S.(2019), *Applied Statistical Inference with Minitab*, 2a edición, Boca Raton: FL: CRC Press Taylor y Francis Group.
- Levin, R. y D. Rubin(2010), *Estadística para administración y economía*, 7a ed., México D. F.: Pearson.
- Mahlknecht, J., R. González-Bravo & F. Loge(2020), “Agua-energía-seguridad alimentaria: una perspectiva Nexus de la situación actual en América Latina y el Caribe”, *Energía*, Vol. 194, <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116824>
- Mondragón Pérez, D. E.(2018), *Productividad agrícola y exportación de la palta en los países del continente americano durante el periodo 2008-2017*, Universidad César Vallejo, Retrieved from http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1891/Casas_Ochochoque_Joel_Rainier.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Morán, M.(2021), *Diagnóstico de factores internos y externos que inciden en la productividad de pequeños agricultores del recinto “las cañas”, Cantón, Lomas de Sargento*, Universidad de Guayaquil.
- OCDE(2017), *Comercio y la agricultura*, Paris, Francia, Retrieved from <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/elamentodelaproduccionagricola mantendrabajoslospreciosdelosalimentoslaproximadecada.htm>
- Ramírez, H. A. Z., H. E. I. Ojeda & R. J. Chaparro-Tovar(2019), “Aproximación metodológica del modelo de productividad agrícola rural”, *Revista Crítica Transdisciplinar*, Vol. 2 No. 1, pp. 23–32, Retrieved from <https://petroglifosrevistacritica.org/ve/revista/aproximacion-metodologica-del-modelo-de-productividad-agricola-rural/>
- SAGARPA(2017), *Memoria y Prospectiva de las Secretarías de Estado*, (I. I. N. de E. H. de las R. M. Secretaría de Cultura, Ed.) (Primera), México: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural-Gobierno del Estado de Durango(2018), *Compendio de Indicadores 2018, Durango, Programa de Concurrencias con las Entidades Federativas*, Victoria de Durango, Durango: SADER-FAO, Retrieved from <https://www.fao-evaluacion.org.mx/evaluacion/>

- _____ (2019), *Compendio de Indicadores 2019, Durango, Programa de Concurrencias con las Entidades Federativas*, Victoria de Durango, Durango.
- Secretaría de Economía(2018), *Información económica y estatal*, Retrieved September 26, 2020, from <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/124832/durango.pdf>
- SIAP(2019a), *Estadísticas de producción agrícola*, Retrieved from <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>
- _____ (2019b), *Ubicación y límites territoriales de la estructura de la SADER*, Retrieved from <https://www.gob.mx/siap/documentos/ubicacion-y-limites-territoriales-de-la-estructura-de-la-sagarpa>
- Sotelsek Salem, D. F., & L. Laborda Castillo(2019), “Desarrollo y productividad agrícola en América Latina: el problema de la medición”, *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, Vol, 1, No. 1, pp. 61–83, <https://doi.org/10.22231/asyd.v1i1.981>
- Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral(2019), *Durango, información laboral*, México, Retrieved from http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/areas_atencion/index.html
- Tello, M.(2016), “Productividad, capacidad tecnológica y de innovación, y difusión tecnológica en la agricultura comercial moderna en el Perú: un análisis exploratorio regional”, *Economía*, No. 39, pp. 103–144, <https://doi.org/10.18800/economia.201601.003>
- Zuniga González, C. A.(2020), “Crecimiento de la productividad total de los factores en la agricultura: análisis del índice de Malmquist de 14 países, 1979-2008”, *REICE: Revista Electrónica de Investigación En Ciencias Económicas*, Vol. 8, No. 16, pp. 68–97, <https://doi.org/10.5377/reice.v8i16.10661>

Article received: 2021. 10. 17

Revised: 2021. 12. 10

Accepted: 2021. 12. 17