

## FACTORES VINCULADOS A LA COMPETITIVIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA MALANGA EN VERACRUZ, MÉXICO

Mónica E. Parra-Melchor<sup>1</sup>, Arturo Pérez-Vázquez<sup>1\*</sup>, E. Arvizu-Barrón<sup>2</sup>, J. Velasco-Álvarez<sup>3</sup>, A. Asiain-Hoyos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Posgraduados, Campus Veracruz. Tepetates, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México. 91690.

<sup>2</sup>Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo. km 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México. 56230.

<sup>3</sup>CONACYT-Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), A.C., Aguascalientes, Aguascalientes, México. 20200.

\*Autor de correspondencia: parturo@colpos.mx

### RESUMEN

La competitividad de cualquier producto agrícola depende de las fortalezas de la cadena de suministro. A la fecha se desconocen los factores de competitividad de la cadena de suministro de malanga (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). El problema de investigación radica en la falta de estudios sobre la competitividad de la cadena de suministro de malanga y los factores asociados. El objetivo fue determinar los factores asociados a la competitividad de la cadena de suministro de malanga y esbozar un modelo de competitividad. La competitividad se operacionalizó en base a tres factores clave: gestión de la producción (GP), gestión administrativa (GA) y desempeño empresarial (DE). Se aplicó un cuestionario a 47 involucrados en la cadena de suministro. Se encontró una relación significativa entre factores y variables incluidas. Las variables relacionadas a la competitividad fueron: cercanía a los países importadores y capacidad para obtener altos rendimientos. GP (0,845\*\*), GA (0,756\*\*) y DE (0,717\*\*) con una correlación altamente significativa ( $P < 0,05$ , bilateral). El valor general de competitividad para la cadena de suministro de malanga fue de 6.3. Los factores que más contribuyen a la competitividad son los no económicos como la capacidad de producción, la estimación de la demanda, la flexibilidad y la planificación de ventas. Los factores económicos que los agentes de la cadena no pueden controlar en absoluto son: costos de producción, distribución y precios internacionales. Se concluye que en la cadena de suministro de malanga participan tres factores que le aportan ventajas competitivas.

**Palabras clave:** agroecosistemas, cadena, comercialización, distribución, taro.

### INTRODUCCIÓN

La malanga es un cultivo perenne que pertenece a la familia Araceae de cormos comestibles que incluye los géneros: *Colocasia* y *Xanthosoma*. El primero proviene del sureste de la región indo-malaya y el segundo del noreste de la Amazonía (Bradshaw, 2010; Quero-García *et al.*, 2010). Morfológicamente es una herbácea suculenta cuyas hojas provienen directamente de un cormo subterráneo primario, mientras que los cormos secundarios y de menor tamaño se denominan cormos (Montaldo, 1991). En los últimos años, el comercio y el consumo de taro se han extendido a muchos países como los Estados Unidos de América y Canadá. Los cormos de taro se comen principalmente en países como Malasia, Holanda, Bélgica, el Caribe y Asia (Lebot, 2019). Se estima que alrededor de 4 millones de toneladas de taro se consumieron en los países de África Occidental en 2010 (McGregor *et al.*, 2011), además en África Central su consumo es bastante importante en países como Chad y Cameron (Aboubakar *et al.*, 2009).

**Citation:** Parra-Melchor ME, Pérez-Vázquez A, Arvizu-Barrón E, Velasco-Álvarez J, Asiain-Hoyos A. 2023. Factores vinculados a la competitividad de la cadena de suministro de la malanga en Veracruz, México. Agricultura, Sociedad y Desarrollo <https://doi.org/10.22231/asyd.v20i3.1409>

**Editor in Chief:**  
Dr. Benito Ramírez Valverde

Received: February 11, 2021.  
Approved: August 10, 2022.

**Estimated publication date:**  
June 06, 2023.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International license.



El consumo de la producción de malanga se destina a la alimentación humana, animal y a la agroindustria. Los cormos se suelen comer cocidos o fritos ya que el calor elimina el contenido de oxalatos de calcio que está presente en los cormos crudos. La harina de taro es un alimento importante para niños y ancianos debido a su contenido nutricional (Savage y Vanhanen, 2019). No existen estudios previos para abordar la competitividad de la cadena de suministro de la malanga. En el estado de Veracruz la cadena de suministro de la malanga de este producto agroindustrial está bastante bien establecida que incluye la producción, transformación y comercialización nacional e internacional. El almidón de malanga se utiliza como materia prima en la agroindustria para la elaboración de diversos productos alimenticios (National Starch Food Innovation, 2008).

La producción mundial de malanga ha tenido un incremento constante y notable en los últimos años. Sin embargo, la producción, el consumo y el mercado del comercio mundial varían considerablemente de un año a otro en respuesta a la demanda de los mercados internacionales dominantes. En 2007, la producción mundial de taro fue de alrededor de 12 millones de toneladas métricas, de las cuales 9,5 millones de toneladas se produjeron en África y 2 millones en Asia. De 2001 a 2008 se alcanzó un máximo de 12,2 millones de toneladas; en 2009 la producción bajó a 9,5 millones de toneladas y en 2010 se registró una producción de 9,0 millones de toneladas. Sin embargo, es poca la producción que se destina al comercio internacional, ya que más del 72% de la producción en estos continentes se destina principalmente al consumo local (Ubalua *et al.*, 2016). En el caso de Ecuador, la malanga genera un ingreso de divisas a nivel de productos no tradicionales menor a 1%, ya que el ingreso de la malanga está directamente ligado al precio internacional pues más de 80% de la producción se exporta (Savage y Vanhanen, 2019). La producción mundial de taro en 2013 fue de poco más de 10 millones de toneladas y estuvo liderada por Nigeria, China, Ghana y Camerún (FAOSTAT, 2015).

Los principales países exportadores de malanga en los últimos años han sido: Ecuador en primer lugar con una exportación de 10.788 millones de dólares en 2013, que representa 37% del total. Costa Rica ocupa el segundo lugar con 9.753 millones de dólares y Nicaragua el tercero con 3.889 millones de dólares. En los siguientes lugares se encuentran República Dominicana, México y Honduras (SAGARPA-SIAP, 2016), Cuba, Venezuela, El Salvador y Perú (Otekunrin *et al.*, 2021). Hasta 2016, los principales estados productores de malanga en México son: Oaxaca, Veracruz y Tabasco. En 2013 se registraron 475 hectáreas para el estado de Veracruz con una producción de 13,690 toneladas y un rendimiento promedio de 47 toneladas por hectárea, y un valor por hectárea de \$5,500 en promedio (Nazario Lezama *et al.*, 2020).

México tiene una ventaja competitiva a diferencia del resto de los países productores y exportadores de malanga, ya que ocupa el primer lugar en rendimientos por hectárea. En 2012 el rendimiento obtenido fue de 46 ton/ha y en 2013 fue de 49,3 ton/ha, seguido de Cuba con 10,04 ton/ha en 2012 y 11,3 ton/ha en 2013 (Trade Map, 2018). La competitividad de la cadena de suministro de un producto depende de sus ventajas comparativas asociadas a diversos factores como los costos relativos de producción, estructura, transporte y comercialización. Porter (1980) señala que la competitividad es la capacidad empresarial

para producir y comercializar productos en mejores condiciones de precio, calidad y oportunidad que sus pares. Dos escuelas de prestigio mundial (Harvard Business School y el Institute of Management Development, IMD) han proporcionado las bases teóricas para estudios integrales de competitividad. Sin embargo, aún no existe un consenso respecto al concepto de competitividad en el contexto empresarial y de comercio internacional.

A nivel internacional, la competitividad es un concepto que se debate en el ámbito académico, político e incluso empresarial. Desde diferentes perspectivas, se le asigna gran relevancia con respecto al crecimiento económico de los países, por su impacto en los negocios o la capacidad de los países para insertarse en el mercado internacional (Buendia-Rice, 2013). Esto se relaciona con varios factores que se combinan y afectan la competitividad. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe destaca que no existe una definición exacta de competitividad aunque se ha vuelto más global. Por lo tanto, los indicadores no se han definido completamente para evaluar la competitividad (Bayoumi *et al.*, 2018). Generalmente, las propuestas de investigación y metodologías para medir la competitividad tienden a incluir únicamente factores económicos, reflejados en costos y precios. Sin embargo, existen otros factores no económicos que determinan el valor de competitividad de cualquier cadena de suministro (Rojas y Sepúlveda, 1999). Estos factores son la tierra, los bienes de capital agrícola, el capital monetario, las capacidades técnicas y gerenciales del jefe de unidad, el acceso a la mano de obra y los contactos comerciales (Chavarría y Sepúlveda, 2001).

En la región central del estado de Veracruz, particularmente en el municipio de Actopan, el cultivo de la malanga se remonta a hace más de 20 años. El cultivo de la malanga se ha convertido en la principal actividad laboral y principal fuente de ingresos de los habitantes y este hecho ha reducido el número de migrantes hacia los Estados Unidos (Parra *et al.*, 2017). Recientemente se ha consolidado la cadena de suministro a través de la participación de transformadores de taro, compradores, exportadores y otros actores. Sin embargo, se desconoce qué factores intervienen y dan competitividad a la cadena de suministro de la malanga en la región de Actopan.

La importancia de este estudio radica en la falta de investigación sobre las cadenas de suministro de productos agrícolas en relación a los factores asociados a la competitividad. Es decir, no hay información sobre qué factores hacen que la cadena de suministro sea más competitiva. En la literatura internacional no existen conceptos o definiciones de la cadena de suministro competitiva, solo se mencionan las características que debe tener. No se han encontrado estudios empíricos previos que hayan analizado las 14 variables aquí analizadas en conjunto. Solo se han detectado trabajos que analizan dos o excepcionalmente cinco variables y su relación con el nivel de competitividad de la cadena de suministro.

La pregunta de investigación fue ¿identificar los factores que impulsan la competitividad de la agroindustria de abastecimiento de malanga en el municipio de Actopan, estado de Veracruz? Por tanto, el objetivo fue diseñar un modelo de competitividad para la cadena de suministro de malanga basado en un estudio de correlación de factores de competitividad. Bajo la hipótesis de que la competitividad de la cadena de suministro de la malanga en Actopan municipio de Veracruz está determinada por factores económicos y no económicos.

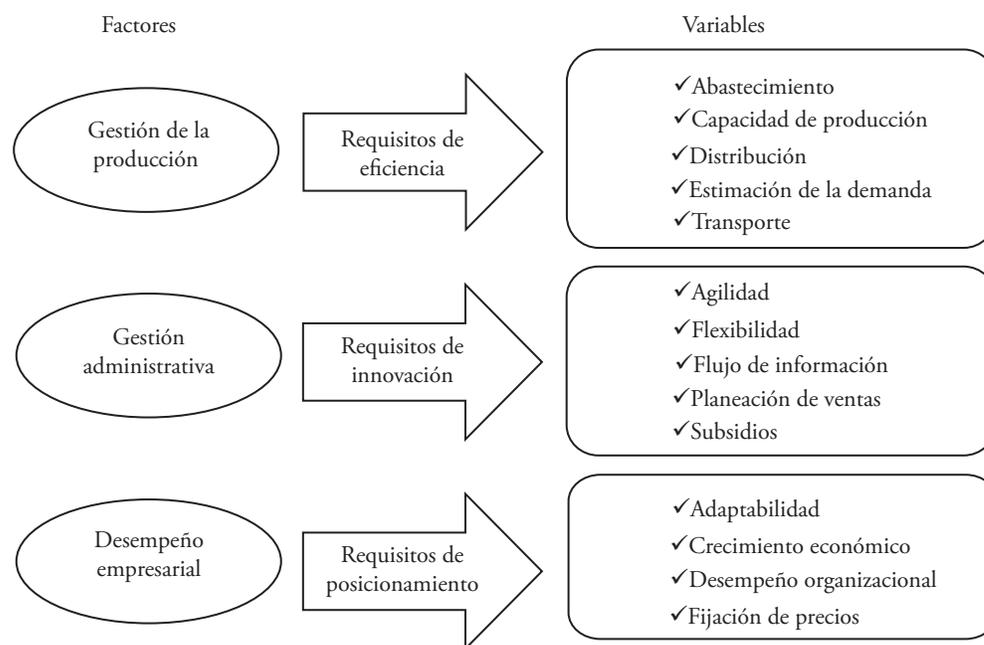
## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se desarrolló usando diferentes metodologías y enfoques, y consta de dos etapas: la primera exploratoria y la segunda descriptiva y comparativa. En la etapa exploratoria se identificaron las variables relacionadas con el concepto de competitividad a través de una revisión bibliográfica. Para llevar a cabo esto, se identificaron 20 artículos estrechamente relacionados con los factores de competitividad de la cadena de suministro, obteniendo 35 variables para formar un banco de variables. En la etapa descriptiva se realizó un modelo conceptual de los factores de competitividad y la variable operatividad (Figura 1). Posteriormente se diseñó el instrumento (cuestionario). Para medir la confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto y un análisis de confiabilidad mediante el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach. Se diseñó un cuestionario de 116 preguntas, de las cuales, todas ellas corresponden a preguntas cerradas que permiten evaluar cuáles son los factores que influyen en la competitividad.

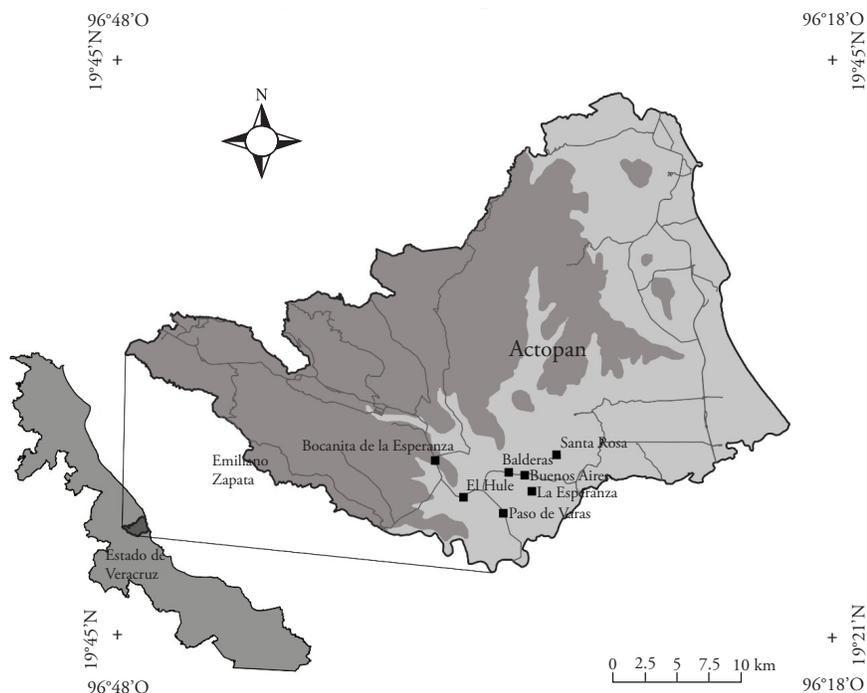
La información obtenida de los cuestionarios se analizó a través de una herramienta estadística descriptiva (Alfa de Cronbach, frecuencias, porcentajes, promedios y correlaciones) con el paquete SPSS STATISTICS® y Microsoft Excel 2016. Se realizó un análisis de correlación y se realizó un modelo utilizando el Structural Equation Modeling Software (EQS).

### Área de estudio

El estudio se realizó en la principal zona productora de malanga en México, que es el municipio de Actopan, en el estado de Veracruz (Figura 2). Esta se ubica entre los 19° 23' y



**Figure 1.** Factores de competitividad para valorar la competitividad de la cadena de suministro de la malanga.



**Figura 2.** Ubicación geográfica del municipio Actopan, Veracruz.

19° 44' de LN y los 96° 20' y 96 ° 48' de LO, con una altitud entre 1 y 1.000 m snm. Su clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, humedad media (93%) y subhúmedo con lluvias en verano con menor humedad (7%) oscilando entre 20-26 °C, precipitaciones entre 1100-1300 mm (SEFIPLAN, 2015). La Figura 2 muestra las localidades estudiadas: Santa Rosa, La Esperanza, La Bocanita, Buenos Aires 1, Paso de Vara, El Hule y Rancho Balderas.

### Sujetos de estudio

Los sujetos de estudio fueron seleccionados entre los agentes que forman parte de la cadena de suministro de la malanga. Se utilizó la técnica de muestreo no probabilístico, denominado causal o accidental. Se realizó una encuesta formal entrevistando a los agentes de la cadena de suministro como: 35 (56%) productores de taro, 11 (17%) transformadores, 9 (14%) emparadoras/exportadoras y 1 (2%) centros de acopio. El método de muestreo aleatorio se empleó solo para la selección de productores de taro. En total fueron 47 personas entrevistadas.

### Análisis de los datos

Se realizó un análisis de confiabilidad mediante el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach utilizando los datos recopilados con el cuestionario. El Alfa de Cronbach es un método de consistencia interna que permite estimar la confiabilidad de un instrumento de medida,

a través de un conjunto de ítems que se espera midan un mismo constructo o dimensión teórica. La confiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los ítems (medidos en escala tipo Likert) miden el mismo constructo, y evalúan la consistencia interna del grupo propuesto (concepto a medir), con escalas Likert (Welch y Comer, 1988). Escala a valores de hombre entre 0 y 1.

Los valores obtenidos en el análisis de confiabilidad (medias, varianzas y covarianzas) mostraron que el valor del Alfa para este concepto es de 0.857, lo que significa que el cuestionario tiene muy buena consistencia. En el Cuadro 1 podemos observar el valor que toma el Alfa de Cronbach si se elimina alguno de los tres factores que se están midiendo, no presenta diferencias significativas ya que continúa en el rango 0.80 y 0.90, lo que indica que tiene una buena consistencia.

Las correlaciones se calcularon a través de la prueba de Pearson. La prueba de Pearson permite medir la fuerza y dirección de la asociación de dos variables cuantitativas aleatorias con una distribución conjunta bivariada. Los valores del coeficiente de correlación van de -1 a 1. El signo del coeficiente indica la dirección de la relación y su valor absoluto indica la fuerza. Los valores más altos indican que la relación es más estrecha. Luego, las correlaciones de pares de variables son el coeficiente de correlación de Pearson y el nivel medio de significancia obtenido, además del número de casos (Cuadro 2). Se observa que los tres factores (GP, GA y DE) tienen una relación positiva alta (se encuentra en el rango  $(p > 0.05)$  a 0.89) positivamente, y tienen una significancia menor a  $(p > 0.05)$ , por lo que no es una asociación lineal entre GP, GA, DE y competitividad.

De igual forma se calcularon las correlaciones para todas las variables. Los resultados muestran una asociación lineal estadísticamente significativa, moderada positiva para la mayoría de las variables (están en un rango de 0.05 y .079), tienen mayor y menor significación al 0.05, por lo tanto, existe una asociación lineal entre las variables y competitividad; a excepción de la variable transporte, tiene una relación baja (-0.047) con signo negativo y una significancia de 0.867 (Cuadro 3).

### Diseño de indicadores

Los indicadores de competitividad son herramientas que nos permiten saber cómo está funcionando un país o una región en áreas como educación, salud, instituciones, cuidado

**Cuadro 1.** Alfa de Cronbach del concepto de competitividad de la cadena de suministro de malanga.

	Media de escala si el elemento es suprimido	Varianza de escala si el elemento es suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento es suprimido
Gestión de la producción (GP)	20.5937	2.150	0.730	0.809
Gestión administrativa (GA)	20.9138	2.447	0.564	0.881
Desempeño empresarial (DE)	20.2431	2.646	0.600	0.857

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 2.** Correlaciones entre factores generales y competitividad.

Concepto general	Gestión de la producción	Gestión administrativa	Desempeño empresarial	
Competitividad	Correlación de Pearson	0.845**	0.756**	0.717**
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000
	N	47	47	47

del medio ambiente, funcionamiento de los mercados, infraestructura, etc. Como ya sabes existen varios indicadores creados por organismos internacionales y nacionales que miden estas capacidades a partir del análisis de datos duros (nivel de PIB, inflación, inversión, empleo, etcétera) o de percepción (seguridad, transparencia, corrupción, etcétera). En esta investigación se diseñaron indicadores de competitividad para la cadena de suministro de taro, con el propósito de determinar los factores situacionales de la competitividad de la cadena, como un referente válido, confiable y comparable.

El análisis e información sobre el nivel de competitividad de la cadena de suministro de la malanga en el estado de Veracruz mediante el cálculo de indicadores que cuantifican toda la información de este estudio se realiza de manera segmentada. Esto preveía que factor y agente tiene una mayor o menor afluencia a la cadena indicadora de competitividad global.

Con los datos obtenidos en el cuestionario se construyó un sistema de indicadores mediante técnicas de estadística descriptiva, teniendo en cuenta las puntuaciones mínimas y máximas, calculando el valor medio de cada factor por tipo de agente, por sus características propias, por su tamaño empresarial, ceñida, entre otros. Resume los puntos obtenidos a partir de los factores considerados, aportando un valor para la competitividad de la cadena de suministro.

**Cuadro 3.** Correlaciones de los factores de competitividad y sus variables.

Factores	Variables	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)	N
Gestión de la producción	Abastecimiento	0.777**	0.000	17
	Capacidad de producción	0.760**	0.000	47
	Distribución	0.480	0.051	17
	Estimación de la demanda	0.478**	0.001	47
	Transporte	-0.047	0.867	15
	Agilidad	0.347*	0.017	47
Gestión administrativa	Flexibilidad	0.468**	0.001	47
	Flujo de información y planeación de ventas	0.300	0.278	15
	Subsidios	0.446**	0.002	47
Desempeño empresarial	Adaptabilidad	0.534**	0.000	47
	Crecimiento económico	0.670**	0.000	47
	Desempeño organizacional	0.185	0.213	47
	Fijación de precios	0.607**	0.000	47

Para evaluar y determinar el nivel de competitividad, se utilizarán indicadores o índices en números, que nos permitan aclarar el panorama con precisión, y que a su vez nos permitan evaluar, estimar o demostrar este fenómeno. Varios de los indicadores están compuestos por múltiples variables. Por ejemplo: para construir el subindicador Abastecimiento se utilizó la variable medible gestión de inventarios. Esta variable de interés es de carácter ordinal, por lo que está formada por categorías a las que se les debe asignar un valor para poder ser medidas. Para trasladar la variable a una escala de cinco a diez, se requiere establecer límites inferiores y superiores de los valores existentes, de modo que a las respuestas del agente de la cadena se les asignen los parámetros del 5 al 10 de una escala semafórica, donde el color verde representa aceptabilidad, el amarillo riesgo y el rojo crítico o inaceptable (Cuadro 4). El valor medio del indicador cuando obtiene una puntuación re-escalada entre 5.0-5.9, se clasifica como Muy Inaceptable y se muestra en rojo. Y así, se hace para todas las variables que son categóricas de 5 categorías. Por lo tanto, si el agente de la cadena tiene una calificación Regular, se le asignaría un valor de 7.0-7.9, y si se clasifica como Muy Aceptable, el valor correspondiente está entre 9.0 y 10.0. Para re-escalar este valor a la puntuación de 5 a 10, la proporción obtenida del Alfa de Crombach (González y Pazmiño, 2015).

Para determinar el indicador de cada factor se realizó un reescalado, para lo cual se calculó la media aritmética de las variables o subvariables de cada factor y se obtuvo una calificación para cada factor. El mismo procedimiento se utilizó para calcular el indicador de competitividad global (ICG) de la cadena, pero utilizando todas las variables y subvariables, de esta forma se obtuvo un puntaje global que representa el indicador de competitividad global para la cadena de suministro de malanga.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Perfil del entrevistado

Productores: de 35 productores entrevistados en el municipio de Actopan, Veracruz, se identificaron dos tipos de productores: comercial mediano y comercial grande. La edad promedio del productor mediano fue de 48 años y 3 años de escolaridad, 73% hombres y 27% mujeres. Para el gran productor, la edad promedio fue de 44 años, 7 años de escolaridad y 100% varones; son considerados grandes productores ya que generan 190 jornales por hectárea. El rendimiento promedio es de 71 toneladas y una renta de \$ 393,000 por hectárea; el ingreso depende del precio de venta en el momento de la cosecha, ya que varía a lo largo del año.

**Cuadro 4.** Escala de evaluación de semáforos.

Límite inferior	Límite superior	Semaforización de la variable	
5.0	5.9	Muy inaceptable	
6.0	6.9	Inaceptable	
7.0	7.9	Regular	
8.0	8.9	Aceptable	
9.0	10.0	Muy aceptable	

Distribuidores: la distribución de taro se realiza a través de un grupo de trabajadores cuya edad oscila entre 18 y 35 años, acuden directamente a la parcela de producción. El producto se distribuye a los diferentes empacadores o centros de acopio. Transformadores y comercializadores: 90% tiene estructura familiar, donde 53% son pequeñas empresas, 9% son medianas y 18% son microempresas con menos de 9 empleados. De los inmuebles 45% son de alquiler, 28% son propios y 27% son mixtos. Los transformadores comercializan sus productos a nivel regional y nacional. Los comercializadores exportan 80% de su producción a Estados Unidos y Canadá.

### **Análisis de la cadena de suministro de la malanga**

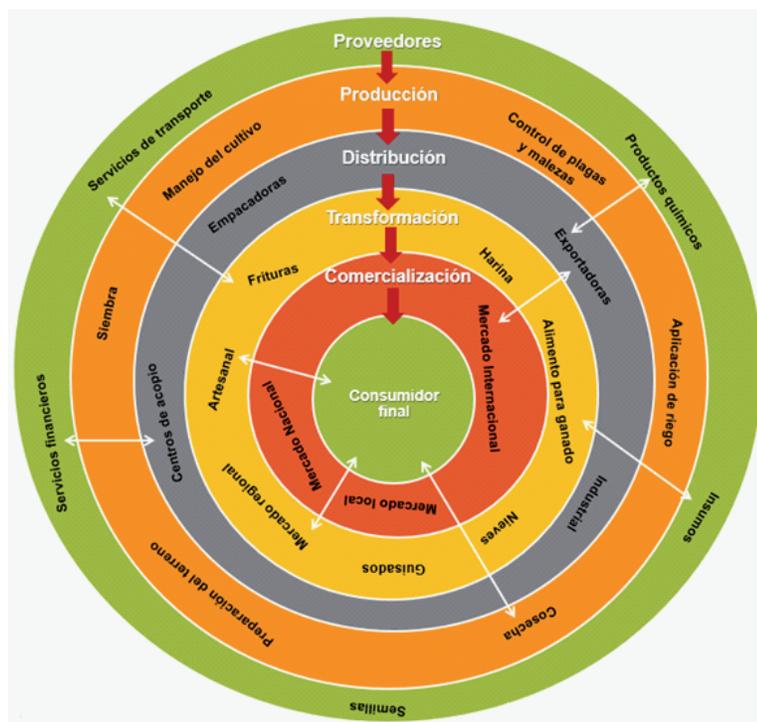
Se encontró que la cadena productiva de la malanga en Actopan, Veracruz, está conformada por los agentes y actividades económicas que intervienen en su proceso productivo, desde la provisión de materias primas e insumos hasta la transformación o preparación para su consumo. Es decir, por cinco eslabones principales: proveedores, producción, distribución, transformación y comercialización, los cuales están integrados por diferentes agentes económicos: los proveedores de insumos agrícolas están representados por las casas de agroquímicos que abastecen de insumos agrícolas a los productores de las localidades y alrededores. municipios. Los agentes tienen participación en más dos eslabones de la cadena de tal forma que generan una mayor integración (Figura 1).

Lee y Whang (2000), mencionan que una mayor integración en la cadena permite reducir la incertidumbre en la oferta y la demanda, y ser más eficiente. Sin embargo, la cadena de suministro está dividida: 57% es una cadena de suministro tradicional, ya que las decisiones las toman de forma independiente las personas que intervienen en el proceso productivo y 43% es una cadena de suministro sincronizada, en esta cadena se encuentran todas las fases de fabricación del producto sincronizado. Es decir, se hace un seguimiento desde el ingreso de materia prima hasta la llegada del producto al almacén como producto terminado y listo para su envío o venta.

### **Indicadores de competitividad**

Con los resultados que muestran la construcción de indicadores en una cadena de indicadores de competitividad global por debajo del indicador de cada factor, el cual se encuentra enmarcado por una línea roja que tiene un valor de 6.3. El indicador de competitividad global es relativamente bajo; esto se debe a las características que presentan los diferentes agentes de la cadena. El indicador factor competitividad fue superior, con un valor de 7.0. Puede ver que el factor que está afectando negativamente al IGC es GP. Por lo tanto, si se utilizan estrategias para aumentar el indicador de competitividad del factor GP, el indicador general puede mejorar (Figura 3).

Por otro lado, se muestran los indicadores de las diferentes variables con respecto al indicador de competitividad global, y se observa que las variables: distribución, precios, desempeño organizacional y estimación de la demanda presentaron un indicador de alta competitividad. Por el contrario, las variables: transporte, crecimiento económico y capacidad productiva tuvieron un bajo nivel de competitividad. Si se observa de manera



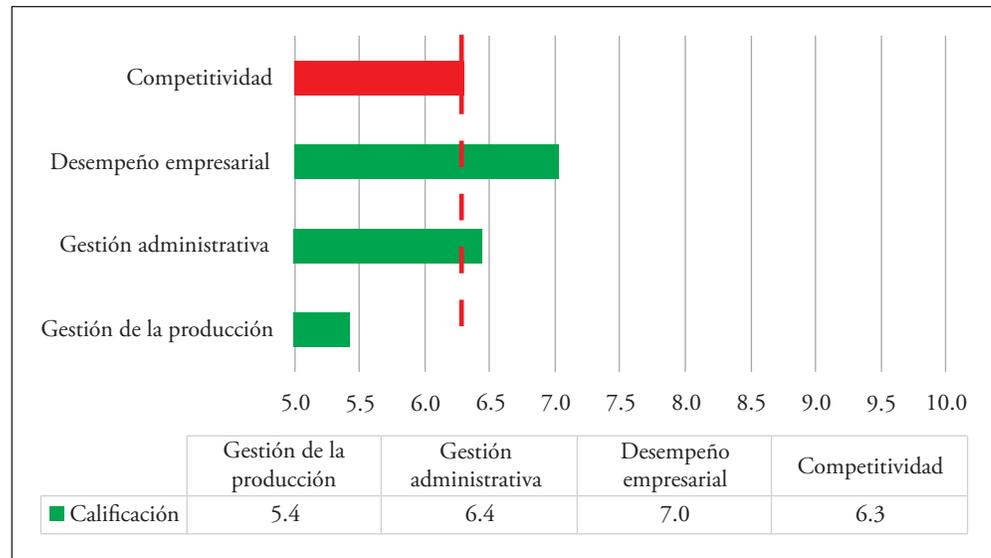
**Figura 3.** Mapeo de la interacción de los agentes en la cadena de suministro de la malanga.

general, solo hay cuatro variables que requieren un mayor esfuerzo para obtener una ventaja competitiva a lo largo de la cadena de suministro (Figura 4).

Se generaron gráficos de radar a partir de los resultados de los indicadores. Los gráficos de radar nos permiten analizar las brechas entre aquellos agentes que tienen factores con capacidades menos desarrolladas y aquellos que están mejor posicionados. Los indicadores de competitividad para cada agente de la cadena muestran que los productores y centros de acopio tienen capacidades menos desarrolladas, es decir, tienen indicadores más bajos que los empacadores y procesadores. También se encontró que en los cuatro eslabones de la cadena existen deficiencias en las variables: capacidad productiva, agilidad, crecimiento económico, subsidios y flexibilidad (Figura 5).

Por lo tanto, puede implicar una potencial pérdida de proyectos para los agentes de menor nivel, ya que no tendrían la posibilidad de absorber y desarrollar sus capacidades internas ante cambios en la competencia y demandas del mercado. En este sentido, las empacadoras y procesadoras son las que tienen un mayor desarrollo y presentan menos deficiencias.

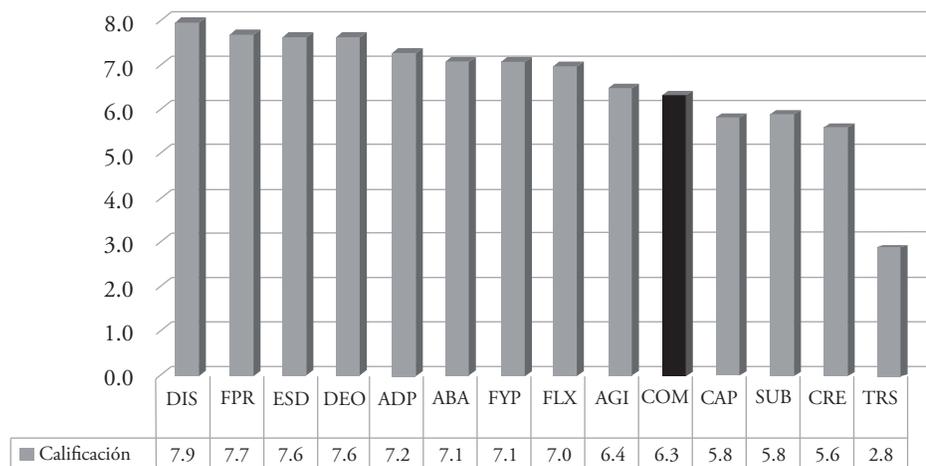
Como se mencionó, los factores no influyen mucho en el indicador global de competitividad de la cadena a excepción del manejo de la producción, ya que tiene mayor importancia en los métodos de manejo del cultivo. Young y Esqueda (2005) encuentran que la mayor importancia o influencia, y por tanto la mayor vulnerabilidad, en la cadena



**Figura 4.** Indicador global de competitividad y los factores de la cadena de suministro de la malanga.

global de suministro radica en los factores de complejidad asociados a la red de distribución, fuente o proveedor de insumos.

La agilidad es parte de las ventajas competitivas de la cadena de suministro, que se compone de diferentes dimensiones (sensibilidad al mercado, integración de procesos, cadena de suministro virtual y enfoque de cadena de red). Christopher (2016) señala que las dimensiones de agilidad en la cadena de suministro (CS) son: sensibilidad al mercado, integración de procesos y CS virtual. Agarwal *et al.*, (2006), consideran la flexibilidad como



**Figura 5.** Indicadores de competitividad global *vs* indicadores de las variables de la cadena de suministro de la malanga.

una dimensión de la agilidad, pero Arana *et al.*, (2012), mencionan que es un requisito para lograr la agilidad.

Las variables transporte, flujo de información y planificación de ventas de la cadena, presentan un bajo grado de correlación con la competitividad de la cadena. Sin embargo, otros estudios (Pacheco *et al.*, 2010) mencionan que la importancia relativa de los factores de competitividad en un 57.71% son las relaciones con los clientes. Salazar *et al.* (2012); Cano *et al.*, (2015) y Robles-Obando, (2017) mencionan que el transporte, el flujo de información y la planificación de ventas, son claves para obtener una ventaja competitiva en la cadena de suministro

Chavarría y Sepúlveda (2001) mencionan que la competitividad debe ser entendida desde el punto de vista económico, al mismo tiempo que incorpora elementos sociales, ambientales y políticos, los cuales son determinados por el medio ambiente o por la industria en su conjunto, quedando fuera del control de la empresa. En este sentido, la desventaja puede verse como un área de oportunidad para expandir la comercialización a nuevos mercados.

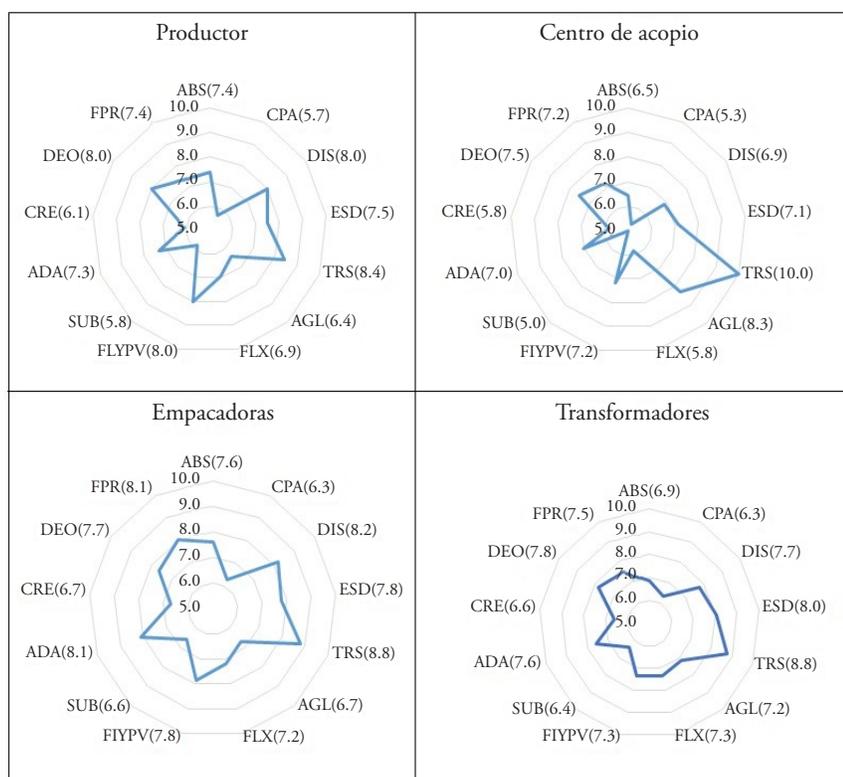
En esta investigación se encontró que los factores que más inciden en la competitividad son los factores no económicos como la capacidad de producción, la estimación de la demanda, la flexibilidad y la planificación de ventas. Sin embargo, existen factores que no pueden ser controlados por los agentes de la cadena como los subsidios. La principal ventaja de la cadena de suministro de la malanga es la capacidad de producción y la desventaja es la dependencia de un solo mercado para vender.

#### **Factores que se consideran competitivos para la cadena de suministro de la malanga**

De los 47 entrevistados, 68% considera que el precio y la calidad tienen un mayor impacto en la competitividad de la cadena, la productividad influye en 15%, el tiempo de entrega de los pedidos en 6% y 11% representa la tecnología implementada, el diseño y la variedad del producto en los eslabones de la cadena. El 50% considera ser competitivo. Para el primer factor de producción Gestión, la variable gestión de inventarios tiene un aporte bajo (40%). Gutiérrez y Vidal (2008) mencionan que para que las empresas mantengan su competitividad es necesario controlar los productos terminados y las materias primas a lo largo de la cadena. Conoce a 100% a sus competidores (productores, freidoras, emparadoras locales), México tiene las condiciones y ventajas competitivas para ser el principal productor y exportador de malanga a nivel mundial; sin embargo, la visión de los agentes de la cadena es corta. El 67% desconoce los cambios del mercado, lo que indica que no identifican los hábitos del cliente y las necesidades del mercado. Este resultado es similar al obtenido por Regino y Barbosa en 2016 en su estudio "Factores que influyen en la competitividad: un análisis empírico para las micro y pequeñas empresas del municipio de Guaduas". Sus resultados mostraron que 53.7% desconocía el mercado y la implementación de estrategias de mercado encaminadas a mejorar la oferta de productos y servicios. Para el segundo factor Gestión Administrativa, las variables que contribuyen positivamente son: primero, bastante mano de obra con 96%; sin embargo, solo la mitad de ese

porcentaje capacita al personal y 10% lo evalúa; segundo, el flujo de información es la relación con los agentes que intervienen en la cadena (proveedores, productores, recolectores, empacadores, freidoras, clientes). De los agentes y socios 57% acuerdan tareas y responsabilidades en cada área, comparten riesgos y beneficios, y también promueven información sobre el producto. Las variables que presentan debilidad (Figura 6).

El modelo de competitividad para la cadena de suministro de la malanga en el municipio de Actopan Veracruz, examina diferentes factores que contribuyen a lograr una alta competitividad de la cadena. La evidencia empírica sobre la validez de la información y del modelo es información básica para futuras investigaciones. Un funcionamiento eficiente de la cadena de suministro puede reducir las pérdidas (descomposición o deterioro) de cormos frescos debido a problemas de almacenamiento. Además, la transformación de los cormos en harina podría ser una forma de conservación más estable (Pérez *et al.*, 2000) con mayor valor agregado y así facilitar su uso en la industria alimentaria



Fuente: elaboración propia.

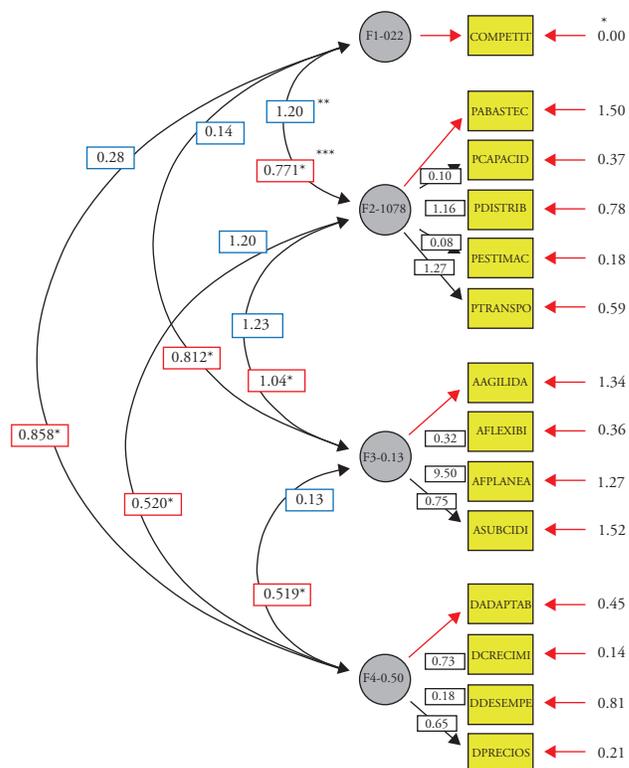
Nomenclatura de las variables de los gráficos:

ABS: Suministro; CPA: Capacidad de producción; DIS: Distribución; ESD: Estimación de la demanda; TRS: Transporte; AGL: Agilidad; FLX: Flexibilidad; FIYPV: Flujo de información y planificación de ventas; SUB : Subsidios; ADA: Adaptabilidad; CRE: Crecimiento económico; DEO: Desempeño Organizacional FPR: Precios.

**Figura 6.** Modelo de factores de competitividad para la cadena de suministro de malanga.

para la alimentación humana y animal. Se obtuvieron conclusiones relevantes para el fortalecimiento del tejido empresarial y los factores de competitividad para el éxito de los eslabones de la cadena (Figura 7).

Identificar los factores clave de competitividad son sin duda, importantes para cualquier empresa en el sector del mercado y el comercio. Esta está conformada por cinco capacidades organizacionales que permiten a los agentes de la cadena abastecerse de insumos de calidad, instalaciones productivas y sistemas de medición adecuados, que tengan un control efectivo de los procesos, mantengan procesos de mejora continua, aseguren el envío de productos que cumplan con las expectativas de los clientes, manejen de manera adecuada y segura material no conforme y, por último, llevar a cabo un proceso de comunicación interna que permita la implementación de las demandas de los clientes de manera oportuna y eficiente. Todas estas capacidades contribuyen a mantener un aparato productivo confiable y ágil para responder a las exigencias y adaptaciones que requieren las empresas de los



Nomenclatura de las siglas del modelo F1: Competitividad; F2: Gestión de la producción; F3: Gestión administrativa; F4: Desempeño empresarial; \*Varianza de variables independientes; \*\*Covarianza ENTRE de variables independientes; \*\*\*Correlaciones de las variables independientes.

**Figura 7.** Modelo de competitividad de la cadena de suministro de la malanga.

clientes. Sin duda, la fuerte competencia en el mercado global continuará y las empresas deberán consolidar, reorganizar, reestructurar y reevaluar sus capacidades y operaciones como cadena de suministro (Sánchez *et al.*, 2002; Lassar *et al.*, 2010).

### CONCLUSIÓN

Se concluye que la cadena de suministro de la malanga describe tres factores y 14 variables que se asocian a la competitividad de cada eslabón de la cadena. Los agentes de la cadena (productores, empaques, exportadores y procesadores) tienen gran fortaleza para obtener altos rendimientos; una gran ventaja es la ubicación geográfica para distribuir el producto al país importador. Sin embargo, el desconocimiento de los nichos de mercado a los que va dirigido el producto, limita las posibilidades de crecimiento y expansión de la cadena. Además, las mayores debilidades son el posicionamiento en el mercado, las estrategias para atraer nuevos clientes y el crecimiento al posicionar el producto y mantenerlo en la mente del consumidor. Las dificultades son para acceder a los recursos del sistema financiero afectados por su nivel de ingresos. Si bien el nivel global de competitividad de la cadena de suministro de la malanga es bueno, requiere cambios significativos en las diferentes áreas, tomando en cuenta los diferentes factores para generar una ventaja competitiva para toda la cadena.

Financiamiento: Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz y Fondo Sectorial Sagarpa-Conacyt (código 265427, convocatoria 2015-3). Al Conacyt otorgó una beca al primer autor como alumno de la Maestría en Ciencias.

### REFERENCIAS

- Aboubakar Njintang NY, Scher J, Mbofung CMF. 2009. Texture, microstructure and physicochemical characteristics of taro (*Colocasia esculenta*) as influenced by cooking conditions. *Journal of Food Engineering*, 91(3), 373-379. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2008.09.030>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260877408004561>
- Agarwal A, Shankar R, Tiwari MK. 2006. Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach. *European journal of operational research*, 173(1), 211-225. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221705000135>
- Arana-Solares IA, JA Machuca D, Alfalla-Luque R. 2012. Análisis de las variables que proporcionan una competitividad sostenible de la cadena de suministro. *Intangible Capital* 8: 92-122. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/12243/arana-solares.pdf>
- Bayoumi T, Appendino M, Barkema J, Cerdeiro DA. 2018. IMF (International Monetary Fund). Working Paper: Measuring Competitiveness in a World of Global Value Chains. WP/18/229. 27 p. [https://www.researchgate.net/publication/329097999\\_Measuring\\_Competitiveness\\_in\\_a\\_World\\_of\\_Global\\_Value\\_Chains](https://www.researchgate.net/publication/329097999_Measuring_Competitiveness_in_a_World_of_Global_Value_Chains)
- Berna ZMM. 2015. Gestión por procesos y mejora continua, puntos clave para la satisfacción del cliente. Diplomado en Sistema de Gestión de la Calidad. Bogotá. 34 p. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6332/GESTI%D3N%20POR%20PROCESOS%20Y%20MEJORA%20CONTINUA,%20PUNTOS%20CLAVE%20PARA%20LA%20SATISFACCI%D3N%20DEL%20CLIENTE.pdf;jsessionid=DDEC4064A7BEE8A6CD77C988DF04893C?sequence=1>
- Bradshaw JE. 2010. Root and Tuber Crops. Springer. Pp 298. <https://www.springer.com/gp/book/9780387927640>
- Buendia-Rice EA. 2013. El papel de la ventaja competitiva en el desarrollo económico de los países. *Revista Análisis Económico*, 28: 55-78. <https://www.redalyc.org/pdf/413/41331033004.pdf>

- Cano OP, F Orue C, JL Flores M, Y Mayett M, G López N. 2015. Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. *Contaduría y Administración* 60: 181-203. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104215721510>
- Chavarría H, Sepúlveda S. 2001. Factores no económicos de la competitividad, San José, CR, Cuadernos Técnicos / IICA. [https://www.researchgate.net/publication/284159414\\_Factores\\_no\\_economicos\\_de\\_la\\_competitividad](https://www.researchgate.net/publication/284159414_Factores_no_economicos_de_la_competitividad). pp: 6-14.
- Christopher M. 2016. *Logistics and supply chain management*. FT Press. <https://www.amazon.com.mx/Logistics-Supply-Management-Martin-Christopher/dp/0273731122>
- Correa EA, Gómez MRA. 2009. Tecnologías de la información en la cadena de suministro. *Dyna*. 157:37-48. <https://www.redalyc.org/pdf/496/49611942004.pdf>
- Cupan IM. 2012. Análisis de Ecuaciones Estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación. *Revista Tesis*, 2, 186-199. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/tesis/article/view/2884>
- FOASTAT. 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO Database. Roma, Italy. <http://www.fao.org/about/en/> consultado en marzo 2019.
- González AJ, Pazmiño SM. 2015. Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert. *Revista Publicando*, 2(1), 62-67. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-423821>
- Gutiérrez V, Vidal CJ. 2008. Modelos de Gestión de Inventarios en cadenas de Abastecimientos: Revisión de Literatura. *Ingeniería*. 1: 134-149. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfua/n43/n43a12.pdf>
- Lassar W, Haar J, Montalvo R, Hulser L. 2010. Determinants of Strategic Risk Management in Emerging Markets Supply Chains: The Case of Mexico. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 15(28), 125-140. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360733608005>
- Lebot V. 2019. Tropical root and tuber crops: Cassava, sweet potato, yams and aroids. CABI.
- Lee H, Whang S. 2000. Information sharing in a supply chain. *International Journal of Technology*. <https://www.cabi.org/bookshop/book/9781789243369/>
- McGregor AP, Afeaki J, Armstrong J, Hamilton J, Hollyer R, Massamb, Nalder K. 2011. Pacific Island Taro market access scoping study. The EU-Funded Facilitating Agricultural Commodity Trade Project 117p. [https://lrd.spc.int/fact-publications-and-reports/doc\\_details/1436-pacific-island-taro-market-access-scoping-study?tmpl=component](https://lrd.spc.int/fact-publications-and-reports/doc_details/1436-pacific-island-taro-market-access-scoping-study?tmpl=component)
- Montaldo A. 1991. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales (2a ed.). Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. [https://books.google.com.mx/books/about/Cultivo\\_de\\_ra%C3%ADces\\_y\\_tub%C3%A9rculos\\_tropica.html?id=LgrUnQEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.mx/books/about/Cultivo_de_ra%C3%ADces_y_tub%C3%A9rculos_tropica.html?id=LgrUnQEACAAJ&redir_esc=y). 402 p.
- National Starch Food Innovation. 2008. 10 Finderne Avenue, Bridgewater, New Jersey 08807-3300 U.S.A. Internet: [www.foodinnovation.com](http://www.foodinnovation.com).
- Nazario Lezama N, Arvizu-Barrón E, Mayett-Moreno Y, Álvarez-Ávila MDC, García-Pérez E. 2020. Producción y comercialización de malanga (*Colocasia esculenta* (L.) shott) en Actopan, Veracruz, México: Perspectiva de cadena de valor. *Agroproductividad*, 13(5) <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1660> <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1660>
- Otekunrin OA, Sawicka B, Adeyonu AG, Otekunrin OA, Rachon L. 2021. Cocoyam [*Colocasia esculenta* (L.) Schott]: Exploring the Production, Health and Trade Potentials in Sub-Saharan Africa. *Sustainability*, 13, 4483. <https://doi.org/10.3390/su13084483>
- Pacheco OMC, Cuevas ER, Rodríguez RHP. 2010. Modelos de estrategias de negocios significativas en la competitividad. -Un estudio empírico en la industria manufacturera de Jalisco- XIV Congreso Internacional de la Academia de Ciencias Administrativas A.C. (ACACIA). Cd. De Monterrey, N.L: 27 al 30 de abril 2010. [http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/MODELO\\_DE ESTRATEGIAS.pdf](http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/MODELO_DE ESTRATEGIAS.pdf)
- Parra MME, Arvizu EV, Guerrero MH. 2017. Análisis de la cadena de suministro de malanga en las principales zonas productoras de México. Oaxaca, Veracruz y Tabasco. Memoria del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals. Universidad Veracruzana, Tuxpan, Veracruz, México. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v8n16/2007-7467-ride-8-16-00729.pdf>
- Pérez E, Schultz FS, De Delahaye EP. 2000. Characterization of some properties of starches isolated from *Xanthosoma sagittifolium* (tannia) and *Colocasia esculenta* (taro). *Carbohydrate Polymers*, 2:139-145. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0144861704004618#:~:text=The%20results%20show%20that%20the,starches>.
- Porter ME. 1980. *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. Free Press, New York/Collier Macmillan, London. <https://www.amazon.com.mx/Competitive-Strategy-Techniques->

