

Tipificación fisicoquímica y productos agroindustriales de ajos zacatecanos

Juan José Figueroa-González
Manuel Reveles-Hernández
Ma. Dolores Alvarado-Nava
Karla Berenice García-Guardado



**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN**

LIC. ENRIQUE MARTÍNEZ Y MARTÍNEZ
Secretario

LIC. JESÚS AGUILAR PADILLA
Subsecretario de Agricultura

LIC. JUAN MANUEL VERDUGO ROSAS
Subsecretario de Desarrollo Rural

M.C. RICARDO AGUILAR CASTILLO
Subsecretario de Alimentación y Competitividad

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y
PECUARIAS**

DR. LUIS FERNANDO FLORES LUI
Director General

DR. MANUEL RAFAEL VILLA ISSA
Coordinador de Investigación, Innovación
y Vinculación

M.C. JORGE FAJARDO GUEL
Coordinador de Planeación y Desarrollo

MTRO. EDUARDO FRANCISCO BERTERAME BARQUÍN
Coordinador de Administración
y Sistemas del INIFAP

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO

DR. HOMERO SALINAS GONZÁLEZ
Director Regional

DR. URIEL FIGUEROA VIRAMONTES
Director de Investigación

DR. HÉCTOR MARIO QUIROGA GARZA
Director de Planeación y Desarrollo

ING. HÉCTOR MANUEL LOPEZ PONCE
Director de Administración

DR. FRANCISCO GPE. ECHAVARRÍA CHÁIREZ
Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas

Tipificación fisicoquímica y productos agroindustriales de ajos zacatecanos

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán
México, D. F.
C.P. 04010 México, D. F.
Teléfono (55) 3871-8700

ISBN: 978-607-37-0378-9

Primera Edición: diciembre 2014

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia o por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito a la institución.

Cita correcta:

Figuroa-González, J. J., Reveles-Hernández, M., Alvarado-Nava, M. D. y García-Guardado, K. B. 2014. Tipificación fisicoquímica de productos agroindustriales de ajos zacatecanos. Folleto Técnico No. 59. Campo Experimental Zacatecas. CIRNOC-INIFAP, 20 páginas.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CLASIFICACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE AJOS	
ZACATECANOS	2
Composición fisicoquímica del ajo	2
Composición nutrimental del ajo	6
TECNOLOGÍAS AGROINDUSTRIALES DEL AJO	12
Pasta de ajo	13
Aderezo de ajo	15
Harina y hojuelas de deshidratadas de ajo	17
CONCLUSIONES	19
LITERATURA CITADA	20

INTRODUCCIÓN

El ajo (*Allium sativum*) es una especie endémica con origen en las regiones de Asia Central. Es una planta herbácea perenne perteneciente a la familia de las liliáceas, bulbosa de olor penetrante que se usa generalmente como condimento, su cultivo milenario ha acompañado al hombre de diferentes culturas donde se le atribuyen diferentes cualidades. Sus propiedades terapéuticas y usos se conocen desde hace más de 3000 años, pero algunos autores remiten su uso desde 4000 años a.C. En la actualidad, el ajo existe bajo cultivo, y su reproducción es vegetativa a través de bulbillos o dientes (Terán-Quiroga, 1997; Lucier y Biing-Hwan, 2000; Boriss, 2006).

El manejo postcosecha del ajo, para fines de comercialización, consiste en la selección del bulbo por dimensiones para cubrir los requerimientos del cliente. En esta operación se descartan aquellos que presentan alguna alteración de forma o la falta de algún diente, desgranado y aquellos de tamaño pequeño que no son de interés económico por el manejo de empaque, aun cuando no presente ningún daño físico o microbiológico. Debido a esta problemática se están buscando nuevas alternativas de

productos a base de esta hortaliza que, además, contribuyan al incremento de su consumo.

En este folleto se describe la composición química proximal del ajo en fresco y los diferentes procesos agroindustriales para incrementar su consumo y las diferentes formas de procesamiento de este tipo de hortaliza.

CLASIFICACIÓN Y TIPIFICACIÓN DE AJOS ZACATECANOS

Composición fisicoquímica del ajo

Las propiedades fisicoquímicas del ajo hacen referencia a su composición física como el peso, el diámetro y el número de dientes. Mientras que el contenido químico se relaciona al contenido de sólidos solubles totales (SST) mejor conocidos como grados brix ($^{\circ}\text{Bx}$), acidez total titulable (ATT) y pH. Este tipo de propiedades a nivel de laboratorio, sin olvidar las estrategias utilizadas en campo (número de hojas envolventes del bulbo, coloración de las hojas, porcentaje que ocupan los dientes en el diámetro del bulbo) son de suma importancia para el momento óptimo de cosecha de esta hortaliza. Sin olvidar, las propiedades que se estudian en campo con la finalidad de

encontrar el momento óptimo de cosecha En el Cuadro 1 se muestran las propiedades físicas del ajo con respecto al peso, diámetro y número de dientes presentes en las cabezas de ajo cosechadas en el estado de Zacatecas. Estos parámetros determinan la apariencia final de este tipo de hortaliza permitiendo definir en su totalidad la calidad final del producto.

Cuadro 1. Análisis físicos en ajo cosechado en el estado de Zacatecas.

Localidad	Peso (g)		Diámetro (mm)		Dientes	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Zacatecas	89.1	46.1	74	53	32	10

Por otro lado, en el Cuadro 2 se presentan las propiedades o valores referentes a la maduración del ajo. El balance entre sólidos solubles totales (SST) y acidez total titulable (ATT) determinan cuando el fruto ha alcanzado la maduración (IM) adecuada para su posible comercialización o procesamiento agroindustrial. El contenido de SST va desde 33.2 a 40 °Brix. La ATT (reportada en % de ácido cítrico) va desde 0.31% de ácido cítrico hasta 0.64%. Las diferencias en este valor pueden ser

atribuidas a las condiciones físicas y ambientales del suelo donde se siembra y se cosecha este tipo de hortaliza.

Los valores de pH fueron similares entre todas las localidades, el valor más bajo se obtuvo con la variedad Ensenada, cosechada en San Antonio del Ciprés; por otro el contrario, el pH más alto fue para la misma variedad pero cosechada en el Chocolatillo, Chaparrosa, Villa de Cos, Zacatecas. Se ha encontrado que a mayor tiempo de cosecha, aumenta el pH debido a la concentración de algunos ácidos orgánicos como pirúvico, málico y cítrico (Rahim y Fordham, 2001). Por otro lado, Mujica y Pérez (2006) mencionan que las diferencias de pH pueden ser atribuidas a las condiciones ambientales existentes durante el desarrollo de la hortaliza. Reveles- Hernández *et al.* (2009) mencionan que los valores óptimos de SST para iniciar la cosecha de ajo en el estado de Zacatecas son de 30 a 32 °Brix para ajos de color blanco y de 22 a 33 °Brix para ajos colorados. Es importante considerar la relación SST y ATT a través del periodo de desarrollo del cultivo de ajo para determinar los IM correspondientes de cosecha que coadyuvan a una mejor calidad comercial de esta hortaliza.

Cuadro 2. Valores de sólidos solubles totales (SST), acidez total titulable (ATT), pH e índice de maduración (IM) en muestras de ajo cultivadas en el estado de Zacatecas.

Productor	Lugar	Variedad	SST	ATT	pH	IM
Gerardo Trejo	El Bordo, Guadalupe, Zac.	Calerense	34.2	0.64	6.2	53.43
Adán Muñoz	San Cristóbal, Guadalupe. Zac.	Calerense	33.4	0.43	6.1	76.74
Porfirio Trejo	El Indio ,Chaparrosa, Villa de Cos, Zac	Ensenada	33.4	0.45	6.1	73.5
Inifap	CEZAC	Perla	39	0.38	6	101.56
Inifap	CEZAC	San Marqueño	37.2	0.4	6	90.82
Inifap	CEZAC	Sainero	40	0.44	6.1	89.28
Hnos. Narváez	Pardillo, Fresnillo, Zac	California	34.3	0.28	6	119.09
Hnos. Narváez	Altamira, Fresnillo, Zac.	Calerense	33.2	0.28	6	115.27
Porfirio Trejo	Chocolatillo, Chaparrosa, Villa de Cos, Zac.	Ensenada	37	0.26	6.6	137.64
Inifap	San Antonio del Ciprés, Pánuco, Zac.	Calerense	33.2	0.31	6	105.86
Inifap	San Antonio del Ciprés, Pánuco, Zac.	Ensenada	35	0.26	5.9	130.2

Composición nutrimental del ajo

En el Cuadro 3, se observa el contenido nutrimental de las diferentes variedades de ajo. El contenido de humedad (Hum.) es de 61.33% hasta 69.19%. En cuanto a la concentración de compuestos inorgánicos [reportado en porcentaje de ceniza (Cen.)], el valor obtenido es de 3.87% a 6.32%. Para el contenido de proteína (Prot.) se presentan valores de 3.95 a 6.13%, en tanto que el contenido de grasa (Gra.) oscila entre 4.38 a 11.44%, finalmente, la concentración de fibra cruda (Fib.) en las diferentes variedades de ajo es de 0.6 a 1.8%. El contenido de grasa, el cual es hasta 60% mayor en los ajos zacatecanos lo que permite revalorar este tipo de hortaliza, debido a que los extractos de aceites de ajo son importantes para el control y prevención de enfermedades coronarias y sanguíneas.

El contenido de carbohidratos (Chos.) totales va de 9.1 hasta 24.48%. En la industria se ha demostrado que el polisacárido que se obtiene del ajo es soluble en agua, tiene la capacidad de retener humedad, absorber aceite y formar espuma, por lo que puede ser ampliamente utilizado en bebidas, productos cárnicos, lácticos, químicos, etcétera (Espinoza *et al.*, 2011).

Cuadro 3. Composición química (%) de las diferentes variedades de ajo.

Productor	Lugar	Variedad	Hum.	Gen.	Prot.	Gra.	Fib.	Chos.
Gerardo Trejo	El Bordo, Guadalupe, Zac.	Calerense	69.19	5	5.25	7.61	1.3	11.65
Adán Muñoz	San Cristóbal, Guadalupe, Zac.	Calerense	67.01	3.93	4.7	8.48	0.8	15.08
Porfirio Trejo	El Indio, Chaparrosa, Villa de Cos, Zac.	Ensenada	67.8	4.99	4.31	9.66	1.7	11.54
INIFAP	CEZAC	Perla	62.28	4.33	4.87	5.34	1.3	21.88
INIFAP	CEZAC	San Marqueño	63.44	4.33	4.86	4.38	1.5	21.49
INIFAP	CEZAC	Sainero	61.33	4.11	3.95	4.63	1.5	24.48
Hnos. Narváez	Pardillo, Fresnillo, Zac.	California	67.04	4.42	6.13	7.19	1.67	13.55
Hnos. Narváez	Altamira, Fresnillo, Zac.	Calerense	67.54	4.78	5.8	4.63	0.98	16.27
Porfirio Trejo	Chocolatillo, Chaparrosa, Villa de Cos, Zac.	Ensenada	63.99	3.87	4.31	8.52	0.9	18.41
INIFAP	San Antonio del Ciprés, Pánuco, Zac.	Calerense	68.22	5.28	5.45	6.43	1	13.62
INIFAP	San Antonio del Ciprés, Pánuco, Zac.	Ensenada	66.29	4.71	4.4	6.05	1.8	16.75

Los azúcares reductores son la glucosa y la fructosa. La glucosa es una fuente energética importante y se distribuye a través de la sangre a todos los músculos y órganos del hombre (Badui, 2012). El contenido de glucosa en los ajos va desde 68 a 175 mg/100 g de ajo fresco (Cuadro 4). El ajo en fresco evaluado en este folleto presentó de 74.3 a 188.2 mg/100 g de fructosa. Como se puede observar en el Cuadro 4 la fructosa es mayor en el ajo que la glucosa.

Por otro lado, el azúcar invertido (AI) es la mezcla de glucosa y fructosa. En la industria el azúcar invertido se utiliza en la fabricación de dulces, chiclosos, y otros productos de confitería (Badui, 2012). El contenido de azúcares invertidos en ajo fresco va de 71.1 a 181.6 mg/100 g de muestra. La extracción y purificación de estos tipos de carbohidratos simples presentes en ajo pueden ampliar el canal de comercialización de este tipo de hortaliza

Cuadro 4. Azúcares reductores (mg/100 g) presentes en las diferentes variedades de ajo.

Productor	Lugar	Variedad	Glucosa	Fructosa	AI
Gerardo Trejo	El Bordo, Guadalupe, Zac.	Calerense	112.4	122.1	117.1
Adán Muñoz	San Cristóbal, Guadalupe, Zac.	Calerense	133.8	144.8	139.1
Porfirio Trejo	El Indio, Chaparrosa, Villa de Cos, Zac.	Ensenada	89.4	97.4	93.3
INIFAP	CEZAC	Perla	131	141.8	136.8
INIFAP	CEZAC	San Marqueño	87.8	95.7	91.7
INIFAP	CEZAC	Sainero	110.8	120.3	115.4
Hnos. Narváez	Pardillo, Fresnillo, Zac.	California	175.1	188.2	181.6
Hnos. Narváez	Altamira, Fresnillo, Zac.	Calerense	117.3	127.3	122.1
Porfirio Trejo	Chocolatillo, Chaparrosa, Villa de Cos, Zac.	Ensenada	68	74.3	71.1
INIFAP	San Antonio del Ciprés, Pánuco, Zac.	Calerense	130.4	141.3	135.7
INIFAP	San Antonio del Ciprés, Pánuco, Zac.	Ensenada	102.7	111.7	107.1

TECNOLOGIAS AGROINDUSTRIALES DEL AJO

Para establecer un rendimiento que sirva de base para elaborar productos alimenticios de ajo, se determinó la masa total que se obtiene de ajo en fresco (1 Kg). Es decir, se limpian las cabezas de ajo y al eliminar la cascara solo queda de 73-78% en masa de ajo fresco entre diferentes variedades de esta hortaliza (Cuadro 5). Referente al porcentaje de la masa obtenida de ajo fresco, se procedió a elaborar las tecnologías agroalimentarias presentadas en este folleto. Además, cada uno de los procesos se aplicó para el procesamiento de un kilogramo de ajo.

Cuadro 5. Porcentaje en masa de ajo en un kilogramo de muestra de bulbos de diferentes variedades cultivadas en Zacatecas.

Variedad de ajo	Porcentaje en masa de ajo limpio (%)
Perla	75.56
California	73.50
Calerense	74.42
Coreano	78.40
Ensenada	74.70
Europeo	73.96
Chino	74.80
Promedio	75.17

Para el proceso de las tecnologías de ajo excepto el deshidratado se realiza de la siguiente manera: primero se escalda el ajo. Se calienta el agua (3 L) a 90-100 °C al momento que comience con la ebullición se agrega el ajo, una vez puesto el ajo y comience de nuevo la ebullición se agrega el bicarbonato de sodio al 0.5% (15 g) y se deja por 5 minutos en ebullición. Se procede a separar la cascara del ajo hasta limpiarlo perfectamente y se muele. Y con ello, se procede a preparar la tecnología a base de ajo que usted deseé.

Pasta de ajo

La pasta de ajo es un producto bajo en grasa y puede ser acompañado como aderezo en carnes y diferentes platillos. Además, de ser una opción para dar valor agregado a este tipo de hortaliza. Es una pasta blanda, suave y untable; Otra característica de este producto es que deja el resabio propio del ajo, y le da un sabor agradable al paladar. En el Cuadro 7 se muestra la formulación para la elaboración de la pasta de ajo.



Figura 1. Frasco de vidrio con pasta de ajo tipo gourmet recién envasado y etiquetado.

Cuadro 7. Ingredientes necesarios para la elaboración de un kilogramo de pasta de ajo tipo gourmet.

Ingrediente	Cantidad
Dientes de ajo	930 g
Sal	10 g
Aceite vegetal	60 mL

Proceso. Primero se escalda el ajo. Después se coloca el aceite en una cacerola, y se pone a fuego lento, cuando alcance los 80 °C se agregan el ajo molido o pasta y la sal. Después se bate perfectamente hasta que comience la ebullición de esta, por 8 minutos y pasado este tiempo se retira del fuego. Se procede con el envasado en frascos de vidrio previamente esterilizados con alcohol, los cuales se tapan y se sellan entre un 50-70% y se colocan a baño maría a 90 °C por 30 minutos. Al final se cierran por completo los frascos y se deja enfriar a temperatura ambiente. Se almacena y se etiqueta.

Aderezo de ajo

El aderezo de ajo es otra de las tecnologías agroindustriales que permiten la comercialización del ajo de segunda o tercera calidad. Como se hace primero una emulsión de agua y aceite se considera un producto parecido a la mayonesa, por lo que se puede acompañar en diferentes platillos teniendo el mismo uso de la mayonesa comercial. En el Cuadro 8 se muestra la lista de ingredientes para la formulación del producto.

Cuadro 8. Cantidad necesaria de ingredientes para la formulación del procesamiento de un kilogramo de ajo en aderezo o dip de ajo.

Ingredientes	Cantidad
Ajo	680 g
Agua	200 mL
Maicena	30 g
Aceite	50 g
Sal	10 mL
Ácido ascórbico	30 g

Proceso. Primero se escalda el ajo. Por otro lado, se prepara una emulsión de agua con aceite mezclando por 3 minutos. Posteriormente se agrega el ajo molido y se mezcla por otros 3 minutos. Al final se agregan la sal, maicena y ácido ascórbico y se mezclan nuevamente por 7 minutos. Si se cree conveniente se sazona con chile. Se procede al envasado en frascos de vidrio previamente esterilizados con alcohol. Los frascos se tapan y se cierran un 70% del cierre total. Se colocan los frascos a baño maría por 30 minutos a 90 °C, pasado este tiempo se cierran en su totalidad los frascos y se dejan enfriar a temperatura ambiente.



Figura 2. Recipiente de plástico que contiene el aderezo de ajo.

Harina y Hojuelas deshidratadas de ajo

Son ajos deshidratados que al molerse o triturarse se puede obtener un polvo fino de ajo, que puede ser utilizado en remedios caseros o bien como condimento en platillos.

Se parte el ajo (1 Kg) en hojuelas de aproximadamente 0.5 cm de grosor, es importante no retirar la cascara para evitar la oxidación del producto. Se lavan a chorro de agua y se dejan sumergidos en agua purificada (3 L) por 30 minutos. Se retiran del agua con ayuda de un colador permitiendo que escurra la mayor parte de agua adherida. Posteriormente se colocan y

distribuyen uniformemente en las charolas del deshidratador solar. Se monitorean hasta que alcancen un peso constante o una humedad en base seca de 5-8% en un periodo de 8 a 10 días. Si se desea obtener harina se procede a la molienda de las hojuelas, se empaqueta en bolsas de celofán y se etiqueta.



Figura 3. Harina y hojuelas deshidratadas de ajo.

CONCLUSIONES

La cuantificación del contenido de sólidos solubles totales en ajo es una de las estrategias para determinar el periodo de cosecha adecuado de esta hortaliza sin dejar a un lado otras tácticas como el número de hojas envolventes del bulbo, coloración de las hojas, estado de las inflorescencias, grosor del cuello de la planta y diámetro del bulbo y aflojado de plantas (Reveles-Hernández *et al.*, 2009). Además, permite conocer la calidad de la materia prima que se pretende comercializar o procesar. Por ello, las tecnologías de alimentos que se presentan en este folleto son una alternativa para la creación de pequeñas o medianas empresas que se dediquen a la transformación de ajos desgranados o pequeños. Es decir, ajos que no tienen mercado. Por otro lado, es importante la investigación referente a este tipo de hortaliza, debido a que las investigaciones recientes apuntan hacia el control y prevención de enfermedades crónico- degenerativas como el cáncer, la diabetes y enfermedades coronarias. Con la finalidad de crear alimentos funcionales y con alto potencial nutracéutico a base de ajo.

LITERATURA CITADA

- Badui, D. S.** 2012. La ciencia de los alimentos en la práctica. 1ª Edición, Pearson Educación, México. Pág. 12-13.
- Boriss, H.** 2006. Commodity profile: Garlic. Agriculture Issues Center. Pittsburg, NC, USA. 10 pp.
- Espinoza, C. F. W., Ríos, R. E. M. y Eías, P. C. C. A.** 2011. Obtención de fructanos a partir de ajo (*Allium sativum* L.). Revista ECIPERU. Vol 8. Núm. 2. Pp. 99-106.
- Lucier, G. y Biing-Hwan. L.** 2000. Garlic, flavor of ages. Agricultural Outlook. Economic Research Service. *USDA*. 4 pp.
- Mujica, H. y Pérez, de C. M.** 2006. Características físicas y químicas de ajo cosechado en dos estaciones de madurez y almacenado en condiciones ambientales. Nota Técnica. *Bioagro* 18 (3): 171-175.
- Rahim, M.A y R. Fordham.** 2001. Environmental manipulation for controlling bulbing in garlic. *Acta Horticulturae* 555: 181-188.
- Reveles-Hernández, M., Velásquez-Valle, R. y Bravo-Lozano, A. G.** 2009. Tecnología para cultivar ajo en Zacatecas. Libro Técnico No. 11. Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC-INIFAP. 272 p.
- Terán-Quiroga, O.** 1997. El cultivo del ajo. Plural Editores. Administración Departamental de Potosí. Proyecto de Desarrollo Agropecuario. La Paz, Bolivia.

REVISIÓN TÉCNICA Y EDICIÓN

Dr. Luis Roberto Reveles Torres

MC. Mayra Denise Herrera

INIFAP Zacatecas

DISEÑO DE PORTADA

Dr. Luis Roberto Reveles Torres

Grupo Colegiado del CEZAC

Presidente: Dr. Jaime Mena Covarrubias

Secretario: Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez

Comisión Editorial y Vocal: Dr. Alfonso Serna Pérez

Vocal: Dr. Guillermo Medina García

Vocal: Ing. Manuel Reveles Hernández

Vocal: Dr. Luis Roberto Reveles Torres

Vocal: Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez

La presente publicación se terminó de imprimir en el mes de diciembre 2014 en la Imprenta Mejía, Calle Luis Moya No. 622, C. P. 98500, Calera de V. R., Zacatecas, México.
Tel. (478) 98 5 22 13

Su tiraje constó de 500 ejemplares

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

DIRECTORIO

Dr. Francisco Gpe. Echavarría Cháirez **Director de Coordinación y Vinculación**

Dr.	Guillermo Medina García	Agrometeorología y Modelaje
MC.	Nadiezhdá Y. Ramírez Cabral*	Agrometeorología y Modelaje
Dr.	Manuel de Jesús Flores Nájera	Carne de Rumiantes
Dr.	Alfonso Serna Pérez	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Ing.	Miguel Servín Palestina *	Fertilidad de suelos y nutrición vegetal
Ing.	José Ángel Cid Ríos	Frijol y Garbanzo
Dr.	Jorge A. Zegbe Domínguez	Frutales
MC.	Valentín Meler Meraz	Frutales
Ing.	Manuel Reveles Hernández	Hortalizas
Dra.	Raquel Cruz Bravo	Inocuidad de Alimentos
MC.	Mayra Denise Herrera	Frijol y Garbanzo
MC.	Juan José Figueroa González	Frijol y Garbanzo
MC.	Enrique Medina Martínez	Maíz
MC.	Francisco A. Rubio Aguirre	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr.	Ramón Gutiérrez Luna	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Ing.	Ricardo A. Sánchez Gutiérrez *	Pastizales y Cultivos Forrajeros
Dr.	Luis Roberto Reveles Torres	Recursos Genéticos: Forestales, Agrícolas, Pecuarios y Microbianos
Dr.	Jaime Mena Covarrubias	Sanidad Forestal y Agrícola
Dr.	Rodolfo Velásquez Valle	Sanidad Forestal y Agrícola
MC.	Blanca I. Sánchez Toledano *	Socioeconomía

* Becarios

WWW.INIFAP.GOB.MX

