

**INFORME FINAL DEL PROYECTO:**



Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Alimentos (L-idea)

  
**Responsable Técnico**

**Junio de 2015**

### Identificación del Proyecto

<b>Clave del Proyecto:</b>	000000000124229
<b>Convocatoria:</b>	LAB-2009-01
	“Apoyos Complementarios para el Establecimiento de Laboratorio de Investigación y Desarrollo Tecnológico”
<b>Modalidad:</b>	LA1
<b>Título del Proyecto:</b>	Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Alimentos
<b>Sujeto de Apoyo:</b>	Universidad Veracruzana
<b>Informe:</b>	Final
<b>Periodo:</b>	12 Junio 2012-12 Junio 2015

## I. ANTECEDENTES

El área de alimentos se formó dentro del Instituto de Ciencias Básicas en 1980 y la mayoría de infraestructura en equipo se obtuvo a través de proyectos externos, los cuales permitieron un crecimiento gradual en producción científica y del núcleo académico. En 2003 el núcleo académico del área de alimentos inició el Programa de Maestría en Ciencias Alimentarias, cuyo propósito fue atender la demanda que existía y que se tiene de diferentes sectores de la población interesada en hacer estudios de posgrado. El programa de Maestría ha ido fortaleciendo su infraestructura en recursos humanos y equipo. En 2009, se concursó por los fondos que se establecieron en la convocatoria que lanzó Conacyt para el: “Apoyos Complementarios para el Establecimiento de Laboratorio de Investigación y Desarrollo Tecnológico”.

La aceptación de dicho proyecto por parte del Conacyt representa la oportunidad de coadyuvar con las diversas instituciones del estado en la formación de profesionistas calificados en el área de alimentos, ofrecer asesorías y servicios a productores particulares o empresas privadas y ayudar a lograr un mejor aprovechamiento de los recursos naturales beneficiando al sector agrícola y empresarial aportando profesionistas capaces de desarrollar nuevos procesos y productos. Lo anterior puede generar la formación de micro y pequeñas industrias, que serían sin duda un buen comienzo para un mayor desarrollo industrial en nuestro entorno.

## II VISIÓN DEL L-IDEA

“EL L-IDEA será reconocido a nivel Nacional e Internacional por su calidad y pertinencia, además será un elemento fundamental en los programas educativos; formando recursos humanos con una visión globalizada, que generen conocimientos básicos y aplicados contribuyendo al crecimiento y desarrollo sustentable del estado y del país”.

### III. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo general:

Mejorar y fortalecer los programas educativos de la Universidad Veracruzana y de otras instituciones de la región, ampliando la infraestructura a través de la realización de proyectos multidisciplinarios relacionados con el área de alimentos que permitan una mejor formación de recursos humanos a nivel de doctorado y maestría, así como la estancia de profesores, investigadores y alumnos de instituciones de educación superior de la región Sureste con la finalidad de realizar trabajos de investigación que contribuyan a la solución de problemas de los diferentes sectores de la población y que impacten en una mejor calidad de vida.

Para alcanzar el objetivo del proyecto, se propusieron los siguientes objetivos y metas:

OBJETIVOS	METAS	OBSERVACIONES
Fortalecer la infraestructura en equipo para mejorar la formación práctica de estudiantes	Contar con un Laboratorio y el equipo necesario en donde los estudiantes puedan realizar su formación profesional	El edificio que alberga a la mayoría de los equipos se encuentra en etapa final y en la habilitación de los servicios para su funcionamiento.
Fortalecer los proyectos de investigación intra e interinstitucionales.	Desarrollar proyectos de investigación con los académicos de la Universidad y otras Instituciones	Se desarrollaron 5 proyectos financiados en el periodo.
Fortalecer la infraestructura académica para impulsar la articulación de la docencia y la investigación	Contar con un mayor número de estudiantes tesistas.	El número de tesistas aumentó, teniendo 32 tesis en el periodo 2012-junio 2015.
Mejorar las investigaciones de los programas de Posgrado de Ciencias Alimentarias	Aumentar el número de artículos publicados generados en la Maestría de Ciencias Alimentarias Mantener el registro en el PNPC	El publicaron 26 artículos en revistas especializadas durante el periodo 2012-junio 2015.
Apoyar la formación de Cuerpos Académicos.	Formar un nuevo Cuerpo Académico	Se formó el CA-UV-272 "Ingeniería y Físicoquímica de Alimentos" el cual se encuentra en grado de Consolidado.
Atender y resolver las necesidades y problemas de las Ciencias Alimentarias y otras áreas afines	Desarrollar la participación de Convenios de colaboración con Instituciones e Industriales	Se iniciaron convenios de colaboración con diversas instituciones educativas y algunas empresas de la región

<p>en la región Sur-Sureste de México mediante la realización de investigación que permita generar conocimiento para mejorar la calidad de vida de la sociedad y disminuir las brechas entre los diversos sectores de la población</p>		
<p>Ayudar a las industrias de alimentos de la región, en la solución de problemas de proceso y aplicación de nuevas tecnologías para mejorar la calidad de sus productos.</p>	<p>Dar servicios al sector productivo</p>	<p>Se proporcionaron servicios al sector agropecuario de la región.</p>

## **IV INTEGRACIÓN DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE ALIMENTOS**

Con el fin de dotar al Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Alimentos de un mayor número de especialistas tanto para la formación de estudiantes, como para la realización de servicios para el sector académico y empresarial, se decidió considerar como parte de la infraestructura instalada para brindar los servicios a los equipos del Instituto de Ciencias Básicas y otras dependencias pertenecientes a la Universidad Veracruzana como:

- Laboratorio de Tecnología de Alimentos
- Laboratorio de Físicoquímica de Alimentos
- Laboratorio de tecnología de leche
- S.A.R.A (Servicios de Apoyo en Resolución Analítica)
- Latex (Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa)

### **4.1 Áreas de Investigación**

El laboratorio cuenta con cuatro áreas con un avance del 90% y cuatro autorizadas, en las cuales se realizarán investigaciones de:

- Análisis de estabilidad de alimentos y microbiología de Alimentos

- Análisis de alimentos y de compuestos bioactivos
- Ingeniería y Fisicoquímica de Alimentos
- Determinación de vida de anaquel y estudios postcosecha.

#### **4.2 Equipamiento del L-idea**

El laboratorio cuenta con el siguiente equipo, adquirido con el fondo Conacyt y UV del proyecto L-idea:

<b>EQUIPO ADQUIRIDO CON FONDO CONACYT</b>	<b>EQUIPO ADQUIRIDO CON FONDO UV</b>
Cromatógrafo de líquidos, triple cuadrupolo, Agilent Technologies Cromatógrafo de gases, Agilent Technologies Espectro de Infrarrojo cercano con transformada de Fourier, Calorímetro Diferencial de Barrido Espectrofotómetro NIRS Equipo Bioreactor Equipo para la medición del tamaño de partícula Equipo de medición de propiedades térmicas Agitador vortex Parrillas de calentamiento Bomba de vacío Espectrofotómetro UV-VIS Centrifuga refrigerada Horno de vacío Autoclave vertical Sistema de purificación de agua Agitador multitubos Medidor de propiedades termicas	Microscopio electrónico de Barrido Analizador termogravimétrico de vapor de sorción Ultracongelador vertical Cámara ambiental Texturómetro Analizador de gas Espectrofotómetro de arreglo de diodos Analizador de gases Espectro de absorción atómica Espectrocolorímetro Sistema de liofilización Centrifuga refrigerada Procesador ultrasónico Equipo de tensión superficial Ultra-homogenizador Sonificador Lector de microplacas Liofilizador Equipo de computo Contador de células somáticas Secador por aspersión Equipo de medición de actividad de agua Lector de microplacas Autoclave Equipo de computo

#### **4.2 Página web**

En el año 2015 se diseñó la página web del Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Alimentos ([www.uv.mx/lidea](http://www.uv.mx/lidea)), en la cual se encuentra una descripción de los equipos, cursos y servicios que se proporcionarán por el laboratorio.

#### **4.4 Capacitación y Entrenamiento**

Se capacitaron al menos a 10 académicos para el manejo del equipo y en especial tres Técnicos Académicos tomaron el curso de manejo del Microscopio Electrónico de Barrido.

### 4.5 Incorporación de Estudiantes al Laboratorio

Uno de los objetivos fundamentales del Laboratorio es la formación de recursos humanos, así como el apoyo a estudiantes de nivel Licenciatura, con el fin de atraerlos para que se incorporen a nuestros programas de posgrado, en el área de los alimentos. Desde el año 2012 se ha apoyado con estancias a los siguientes estudiantes de otras instituciones diferentes a la Universidad Veracruzana:

### 4.6 Servicios que se ofrecerán:

Los servicios que se proyecta realizar, considerando los equipos y el personal académico con que se cuenta son:

- Análisis fisicoquímicos de alimentos
- Estudios de vida de anaquel, envase y empaque
- Estudios de estabilidad de alimentos
- Análisis de agua
- Servicios agroindustriales: Suelos compostas y foliares.
- Análisis microbiológico
- Análisis bromatológico
- Evaluación sensorial de alimentos
- Apoyo al Desarrollo Tecnológico
- Estudios de adulteración de alimentos
- Análisis toxicológicos de alimentos (pesticidas, metales pesados, antibióticos, aflatoxinas, hormonas)

### 4.7 Instituciones con las que hay vinculación

Los miembros del L-idea se han vinculado a través de la dirección de tesis y el apoyo a estudiantes, con las instituciones mencionadas más adelante. Sin embargo, es necesario concretar los convenios con estas instituciones, a fin de generar los acuerdos correspondientes para atender los servicios requeridos.

- Instituto Tecnológico Superior de Xalapa
- Instituto Tecnológico Superior de Misantla
- Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz.
- Instituto Tecnológico de Orizaba
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
- Universidad Autónoma Metropolitana
- Instituto Politécnico Nacional
- Universidad de las Américas Puebla
- Instituto Tecnológico de Veracruz
- CIIDIR Oaxaca
- Universidad de Guadalajara
- Colegio de Posgraduados Montecillo Texcoco

#### 4.8 Empresas con las que se tiene vinculación

La ubicación geográfica del L-idea permite atender servicios de apoyo de resolución analítica y de desarrollo e innovación a empresas tales como:

- Ingenios azucareros
- Asociación de productores de papa, agave, nopal.
- Agromieles de Veracruz
- Empacadoras de carne
- Dycro S.A.
- Alimentos y Forrajes
- Bachoco
- Restaurantes
- Empresas IMCO

#### 4.9 Publicaciones Indizadas (ver anexo A)

En el 2014, se publicaron 26 artículos en revistas indizadas, para las cuales se utilizaron las facilidades del Laboratorio Nacional. Cabe mencionar que la lista de artículos mostrada en el anexo A se refiere sólo a publicaciones donde, por lo menos uno de los coautores, pertenece al personal académico del programa de posgrado.

#### 4.10 Estudiantes Graduados (ver anexo B)

En el periodo de 2012 a la fecha se ha apoyado a un total de 53 estudiantes en el desarrollo de sus tesis de investigación.

Maestría en Ciencias Alimentarias	29
Doctorado en Ciencias Alimentarias	3
Otros Doctorados	10
Tesis de Licenciatura	10

#### 4.11 Proyectos de apoyo a la Industria

Del 2012 a la fecha, se ha participado en apoyo a proyectos, ya sea con el análisis de compuestos, uso de equipo o asesoría.

Del 2012 a la fecha el L-idea participó, como institución vinculada, en los proyectos:

- 199552 con la empresa Diversificadora y Comercializadora del Trópico S.A de C.V. Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) del CONACYT.
- 218253 con la empresa IMCO (Intercambio Mexicano de Comercio S.A de C.V.) en la convocatoria Innovatec 2014.
- Diseño, caracterización y biodisponibilidad de una emulsión nanoestructurada de rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa*). Proyecto aprobado en la convocatoria de Ciencias Básica Conacyt 2012.

- Diseño, caracterización y biodisponibilidad de una emulsión nanoestructurada de oleoresina de paprika (*capsicum annum*). Proyecto financiado por PROMEP.
- Análisis de la estructura nanoporosa de alimentos deshidratados y su efecto sobre el acomodamiento entrópico de las moléculas de agua. Proyecto aprobado en la convocatoria de Ciencias Básica Conacyt 2013.

## **V. PROYECCIÓN Y DESARROLLO DEL LABORATORIO**

- Ofertar cursos especializados relacionados con la infraestructura en equipo adquirido.
- Establecer los costos a los servicios prestados a todos los usuarios, incluyendo a las entidades académicas internas y externas.
- Tramitar plazas de tiempo completo para poder atender al menos dos turnos y hacer un mayor uso de los equipos instalados.
- Participar en la convocatoria de Cátedras académicas, con el propósito de que personal capacitado se integre al L-IDEA.

### **5.1 Aportaciones científicas**

La construcción del Laboratorio de Investigación y Desarrollo de alimentos se encuentra en proceso, sin embargo como grupo de trabajo hemos trabajado en el fortalecimiento de redes de colaboración académica con otras Universidades, en donde se ha trabajado en la codirección de tesis de Maestría y Doctorado fortaleciendo el programa de Maestría y Doctorado. Se ha logrado la creación de un nuevo cuerpo académico que se encuentra en grado de consolidado y la aprobación de proyectos de investigación de alto nivel que derivan en la generación de conocimientos de punta y un aumento en el número de productos de investigación como son presentaciones en congreso y publicaciones en revistas de impacto nacionales e internacionales.

### **5.2 Aportaciones tecnológicas**

El L-IDEA cuenta con el equipo necesario para coadyuvar en mejorar los problemas de los agroindustriales de la región para disminuir el retraso tecnológico del estado y de la región ya que el equipamiento permitirá realizar análisis de muestras de alimentos disminuyendo la problemática a la que se presentan los agroindustriales de la región. Al contar con un mejor equipamiento se podrán brindar servicios especializados de análisis y desarrollo de proyectos al sector productivo agropecuario y pesquero de los diferentes municipios. Todo lo anterior con importantes ahorros económicos y la disminución de los tiempos de ejecución de los proyectos.

### **5.3 Contribuciones al desarrollo económico del país**

El laboratorio de Investigación y desarrollo de Alimentos contribuirá a disminuir las asimetrías entre el sector agroindustrial pecuario y pesquero de las

diferentes municipios de estado y otras entidades, provocando beneficios sociales y económicos en la población. Se verán beneficiados principalmente los pequeños y medianos productores agropecuarios que junto con el sector industrial favorecerán el desarrollo de proyectos productivos, el mejoramiento de los procesos productivos y las actividades académicas enfocadas al mejoramiento de la planta productiva alimentaria en las zonas rurales de su área de impacto y de las cercanas a las instituciones que como usuarias así lo soliciten.

## **VI. CONCLUSIONES**

La siguiente tabla muestra en forma resumida la producción científica generada, los recursos humanos formados con tesis finalizadas y otras actividades académicas importantes, durante el periodo 2012 a la fecha.

Áreas construidos	4
Artículos publicados	26
Tesis dirigidas	32
Capacitaciones tomadas	10
Cuerpos académicos nuevos	1
Cuerpo académico consolidado	1

El sofisticado equipamiento con el que cuenta el Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Alimentos, nos permitirá posicionarnos como un punto de referencia en alimentos en México y principalmente en la zona sur-sureste del país.

**ANEXO A. ARTÍCULOS ISI (2012-2015)**

1. Pascual-Pineda, LA; Flores-Andrade, E; Jimenez-Fernandez, M ; Beristain, CI. *Kinetic and thermodynamic stability of paprika nanoemulsions*. INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY Volume: 50 Issue: 5 Pages: 1174-1181, DOI: 10.1111/ijfs.12750, Published: MAY 2015.
2. Cavazos-Garduno, A; Flores, AAO; Serrano-Nino, JC; Martinez-Sanchez, CE; Beristain, CI; Garcia, HS. *Preparation of betulinic acid nanoemulsions stabilized by omega-3 enriched phosphatidylcholine*. ULTRASONICS SONOCHEMISTRY. Volume: 24 Pages: 204-213. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2014.12.007. Published: MAY 2015.
3. Lagunes, I ;Trigos, A. *Photo-oxidation of ergosterol: Indirect detection of antioxidants photosensitizers or quenchers of singlet oxygen* JOURNAL OF PHOTOCHEMISTRY AND PHOTOBIOLOGY B-BIOLOGY, Volume: 145, Pages: 30-34. DOI: 10.1016/j.jphotobiol.2015.02.014. Published: APR 2015
4. Dominguez-Canedo, IL; Beristain-Guevara, CI; Diaz-Sobac, R; Vazquez-Luna, A. *Degradation of carotenoids and capsaicin in the molecular inclusion complex of habanero chili oleoresin (Capsicum chinense) in beta-cyclodextrin* CYTA-JOURNAL OF FOOD, Volume: 13 Issue: 1 Pages: 151-158. DOI: 10.1080/19476337.2014.926459. Published: FEB 2015
5. Jimenez, M; Flores-Andrade, E; Pascual-Pineda, LA; Beristain, CI. *Effect of water activity on the stability of Lactobacillus paracasei capsules*, LWT-FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, Volume: 60 Issue: 1 Pages: 346-351, DOI: 10.1016/j.lwt.2014.09.050. Published: JAN 2015
6. Cavazos-Garduno, A; Flores, AAO ; Serrano-Nino, JC ; Beristain, CI; Garcia, HS *OPERATING AND COMPOSITIONAL VARIABLES FOR PREPARATION OF BETULINIC ACID NANOEMULSIONS*, REVISTA MEXICANA DE INGENIERIA QUIMICA, Volume: 13 Issue: 3 Pages: 689-703, Published: DEC 2014.
7. Cortes, RNF; Guzman, IV; Martinez-Bustos, F. *Effects of Some Extrusion Variables on Physicochemical Characteristics of Extruded Corn Starch-passion Fruit Pulp (Passiflora edulis) Snacks* PLANT FOODS FOR HUMAN NUTRITION, Volume: 69 Issue: 4 Pages: 365-371,DOI: 10.1007/s11130-014-0443-8. Published: DEC 2014
8. Delgado, RM; Luna-Barcenas, G. ; Arambula-Villa, G ; Azuara, E ; Lopez-Perea, P; Salazar, R. *Effect of water activity in tortilla and its relationship on the acrylamide content after frying*, JOURNAL OF FOOD ENGINEERING, Volume: 143 Pages: 1-7, DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2014.06.029, Published: DEC 2014
9. Morales, G ; Jimenez, M; Garcia, O.; Mendoza, MR; Beristain, CI, *Effect of natural extracts on the formation of acrylamide in fried potatoes*, LWT-FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, Volume: 58 Issue: 2 Pages: 587-593, DOI:

10.1016/j.lwt.2014.03.034. Published: OCT 2014

10. Castro-Torres, IG ; De la O-Arciniega, M; Bravo-Duarte, GA; Gallegos-Estudillo, J; Dominguez-Ortiz, MA; Martinez-Vazquez, M. *Intestinal and hepatic Niemann-Pick C1L1 proteins: Future therapeutic targets for cholesterol gallstones disease?*. EUROPEAN JOURNAL OF PHARMACOLOGY, Volume: 728 Pages: 77-81, DOI: 10.1016/j.ejphar.2014.01.067. Published: APR 5 2014
11. Pascual-Pineda, LA; Flores-Andrade, E; Alamilla-Beltran, L; Chanona-Perez, JJ; Beristain, CI ; Gutierrez-Lopez, GF ; Azuara, E. *Micropores and Their Relationship with Carotenoids Stability: A New Tool to Study Preservation of Solid Foods*, FOOD AND BIOPROCESS TECHNOLOGY, Volume: 7 Issue: 4 Pages: 1160-1170, DOI: 10.1007/s11947-013-1162-0. Published: APR 2014
12. Salazar, R; Arambula-Villa, G; Luna-Barcenas, G; Figueroa-Cardenas, JD; Azuara, E; Vazquez-Landaverde, PA. *Effect of added calcium hydroxide during corn nixtamalization on acrylamide content in tortilla chips*, LWT-FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, Volume: 56 Issue: 1 Pages: 87-92, DOI: 10.1016/j.lwt.2013.10.046. Published: APR 2014
13. Zamudio-Cuevas, Y; Diaz-Sobac, R; Vazquez-Luna, A; Landa-Solis, C; Cruz-Ramos, M; Santamaria-Olmedo, M; Martinez-Flores, K; Fuentes-Gomez, AJ Lopez-Reyes, A. *The antioxidant activity of soursop decreases the expression of a member of the NADPH oxidase family*, FOOD & FUNCTION, Volume: 5 Issue: 2 Pages: 303-309, DOI: 10.1039/c3fo60135h. Published: FEB 2014
14. Alba-Jimenez, JE ; Chavez-Servia, JL ; Verdalet-Guzman, I ; Martinez, AJ ; Aquino-Bolanos, EN *Betalains, polyphenols and antioxidant activity in minimally processed red prickly pear stored in controlled atmospheres*, GAYANA BOTANICA, Volume: 71 Issue: 2 Pages: 222-226. Published: 2014
15. Mata, G; Valdez, K; Mendoza, R; Trigos, A . *HS/GC-MS Analyzed Chemical Composition of the Aroma of Fruiting Bodies of Two Species of Genus *Lentinus* (Higher Basidiomycetes)*, INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICINAL MUSHROOMS, Volume: 16 Issue: 5 Pages: 477-484, Published: 2014
16. Flores-Andrade, E; Pascual-Pineda, LA; Jimenez, M; Beristain, CI, *EFFECT OF WHEY PROTEIN-SUCROSE IN THE OSMOTIC DEHYDRATION OF APPLE*, REVISTA MEXICANA DE INGENIERIA QUIMICA, Volume: 12 Issue: 3 Pages: 415-424. Published: DEC 2013
17. Verdalet-Guzman, I; Martinez-Ortiz, L ; Martinez-Bustos, F, *Characterization of new sources of derivative starches as wall materials of essential oil by spray drying*, FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, Volume: 33 Issue: 4 Pages: 757-764, Published: OCT-DEC 2013
18. Aquino-Bolanos, EN; Urrutia-Hernandez, TA; Del Castillo-Lozano, ML; Chavez-Servia, JL; Verdalet-Guzman, I . *PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS AND ANTIOXIDANT COMPOUNDS IN EDIBLE SQUASH*

(CUCURBITA PEPO) FLOWER STORED UNDER CONTROLLED ATMOSPHERES, JOURNAL OF FOOD QUALITY, Volume: 36 Issue: 5 Pages: 302-308, DOI: 10.1111/jfq.12053, Published: OCT 2013

19. Rivadeneyra-Dominguez, E ; Vazquez-Luna, A; Rodriguez-Landa, JF (; Diaz-Sobac, R , *Neurotoxic effect of linamarin in rats associated with cassava (Manihot esculenta Crantz) consumption*, FOOD AND CHEMICAL TOXICOLOGY, Volume: 59 Pages: 230-235, DOI: 10.1016/j.fct.2013.06.004, Published: SEP 2013
20. Herrera-Meza, MS; Mendoza-Lopez, MR; Garcia-Barradas, O ; Sanchez-Otero, MG; Silva-Hernandez, ER; Angulo, JO<sup>1</sup> ; Oliart-Ros, RM, *Dietary anhydrous milk fat naturally enriched with conjugated linoleic acid and vaccenic acid modify cardiovascular risk biomarkers in spontaneously hypertensive rats*, INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD SCIENCES AND NUTRITION, Volume: 64 Issue: 5 Pages: 575-586, DOI: 10.3109/09637486.2013.763908, Published: AUG 2013
21. Hernandez, B ; Luna, G ; Garcia, O ; Mendoza, MR ; Azuara, E; Beristain, CI; Jimenez, M *Extraction and characterization of Oecopetalum mexicanum seed oil*. INDUSTRIAL CROPS AND PRODUCTS, Volume: 43 Pages: 355-359, DOI: 10.1016/j.indcrop.2012.07.022, Published: MAY 2013.
22. Viveros-Contreras, R; Tellez-Medina, DI ; Perea-Flores, MJ; Alamilla-Beltran, L; Cornejo-Mazon, M; Beristain-Guevara, CI; Azuara, E; Gutierrez-Lopez, GF, *ENCAPSULATION OF ASCORBIC ACID INTO CALCIUM ALGINATE MATRICES THROUGH COACERVATION COUPLED TO FREEZE-DRYING*, REVISTA MEXICANA DE INGENIERIA QUIMICA, Volume: 12 Issue: 1 Pages: 29-39, Published: APR 2013
23. Trigos, A ; Espinoza, C; Martinez, M; Marquez, O ; Leon, LG ; Padron, JM<sup>1</sup> Norte, M; Fernandez, JJ, *Antiproliferative Activity of epi-Cercosporin in Human Solid Tumor Cell Lines*, NATURAL PRODUCT COMMUNICATIONS, Volume: 8 Issue: 2 Pages: 187-189, Published: FEB 2013
24. Luna, M ; Garcia, S; Garcia, O ; Trigos, A, *Serratin a new metabolite obtained from Serratia marcescens, a bacterium isolated from the microflora associated with banana plantations*, NATURAL PRODUCT RESEARCH, Volume: 27, Issue: 1 Pages: 49-53, DOI: 10.1080/14786419.2011.650638, Published: JAN 1 2013
25. Jimenez, M; Guzman, AP ; Azuara, E; Garcia, O; Mendoza, MR ; Beristain, CI , *Volatile Compounds and Antioxidative Activity of Porophyllum tagetoides Extract*, PLANT FOODS FOR HUMAN NUTRITION, Volume: 67 Issue: 1 Pages: 57-63, DOI: 10.1007/s11130-011-0270-0, Published: MAR 2012
26. Vigano, J; Azuara, E; Telis, VRN; Beristain, CI ; Jimenez, M ; Telis-Romero, J, *Role of enthalpy and entropy in moisture sorption behavior of pineapple pulp powder produced by different drying methods*, THERMOCHIMICA ACTA, Volume: 528 Pages: 63-71, DOI: 10.1016/j.tca.2011.11.011, Published: JAN 20 2012

## ANEXO B. RELACIÓN DE TÉSIS DE MAESTRÍA 2012- A LA FECHA

1. Fraccionamiento en seco de grasa Butírica de leche de cabra. Reincorporación por fracciones a la leche y análisis sensorial. Autor: Hernández Ortiz Doralinda. Xalapa –Ver. Ene/2012. Directores de Tesis: Dr. Eryck R. Silva Hernández Y Dr. Iñigo Verdalet Guzmán.
2. Propiedades antioxidantes y estabilidad de una bebida elaborada a partir del fruto de capulín. – (Ardisia Compressa ). Autor: Jácome Hernández Suad Patricia. Xalapa-Ver. Ene/2012. Directores de Tesis. Dra. Maribel Jiménez Fernández Y Dr. Oscar García Barradas.
3. Producción de etanol por fermentación de suero de quesería con levaduras del género. (Klveromyces Y Sacharomyces ). Autor Reyes Alvarado Luis Carlos. Xalapa-Ver . Marzo/2012. Director de Tesis. Dr: Micloth López Del Castillo Lozano.
4. Microencapsulación de Lactobacillus Casei ATCC334 utilizando mezclas de almidón de amaranto modificado y maltodextrina como material de pared, mediante secado por aspersión y su vialidad en la leche en polvo. Autor Dominguez Uscanga Astrid. Xalapa-Ver. Dic/2012. Directores de Tesis. Fernando Martínez Bustos Y Iñigo Verdalet Guzmán.
5. Microencapsulación de aceite de Chía ( Salvia Hispánica L. ) Utilizando almidones modificados malanga ( Colocasia esculenta Schott ) como material de pared mediante secado por aspersión. Autor: Argel Ulbrich Mónica Lizeth . Xalapa-ver. Ene/2013. Directores de Tesis. Dr. Fernando Martínez Bustos y Iñigo Verdalet Guzmán.
6. Efecto de las bacterias Ácido Lácticas Prebióticas sobre la estabilidad y las propiedades sensoriales de un dulce de leche de cabra. Autor: Peredo Suárez Zaira Dioné. Xalapa-Ver. Marzo/2013. Director de Tesis. Dr. Micloth López Del Castillo Lozano.
7. Aplicación de técnicas de inteligencia artificial en la asociación de características físicas de lenguas y sensibilidad a compuestos amargos en la evaluación sensorial de un alimento. Autor: Valencia Áviles Eréndira. Xalapa-Ver. Abril/2013. Directores de Tesis. Dr. Eryck R. Silva Hernández Y Homero Ríos Figueroa.
8. Uso de Atmósferas controladas para conservar tuna roja (Opuntia Ficus-Indica ( L ). Var-Rojo San Martín ) Mínimamente procesada. Autor: Alba Jiménez Jimena Esther. Xalapa-Ver. Ene/2013. Directores de Tesis. Dra. Elia Nora Aquino Bolaños y Dra. Rosa Isela Guzmán Gerónimo.
9. Obtención de aguacates rellenos de pechuga de pollo aplicando gastronomía molecular. Autor: Aguilar Lara Karla. Xalapa-ver. Abril/2013. Director de Tesis. Dr, Ebner Azuara Nieto.
10. Microencapsulación intercelular del probiótico ( Lactobacillus Paracasei ) en tejido de piña- ( Ananas comosus ). Autor Estévez Limón Miriam Del

Refugio. Xalapa-Ver. Jun/2013. Directores de Tesis. Dr. Ebner Azuara Nieto. Y Dra. Maribel Jiménez Fernández.

11. Actividad Biológica in vivo de jugo de zarzamora obtenido mediante la aplicación de microondas y ultrasonido. Autor: Pérez Grijalva Brenda. Xalapa-Ver. Abril/2013. Director de Tesis. Dra. Rosa Isela Guzmán Gerónimo. Y Dra. Rosa María Oliart Ros.
12. Propiedades Físicoquímicas y antioxidantes del chile xalapeño ( *Capsicum annuum*. Var.-Annuum ) Fresco y seco. Autor: Mendoza Sánchez Liliana Gabriela. Xalapa-Ver. Agosto/2013. Director de Tesis : Dra. Maribel Jiménez Fernández Y Dr. Oscar García Barradas.
13. Obtención de productos directamente expandidos por extrusión y botanas de tercera generación a base de Chía y almidón de maíz resistente AR4 . Autor: Gómez López Paulette. Xalapa-Ver. Agosto/2013. Direc. De Tesis. Dr. Fernando Martínez Bustos. Y Dr. Iñigo Verdalet Guzmán.
14. Elaboración de una botana a base de malanga ( *colocasia esculenta* ). Utilizando microondas en su procesamiento. Autor: Martínez Muñoz Ana Guadalupe. Xalapa-ver. Oct/2013. Directores de Tesis. Dra. Rosa Isela Guzmán Gerónimo. Y óscar García Barradas.
15. Propiedades físicoquímicas y antioxidantes de polvos nanoestructurados de *Ardisia compressa* –kunth. Autor: Heredia Vásquez Jesús . Xalapa-Ver. Oct/2013. Directores De Tesis. Dra. Maribel Jiménez Fernández Y Dr. Ebner Azuara Nieto.
16. Efecto del almidón nanoestructurado en las propiedades físicoquímicas de un producto elaborado con papa aplicando microondas. Autor: Villalobos Espino Julieta Del Carmen. Xalapa-Ver. Nov/2013. Directores de Tesis. Dr. Ebner Azuara Nieto. Y Dra. Rosa Isela Guzmán Gerónimo
17. Modificación Física del almidón de maíz a escala nonométrica para su uso en la industria alimentaria. Autor: Montano Aragón Anabel. Xalapa-Ver. Nov/2013. Director de Tesis. Ebner Azuara Nieto.
18. -Elaboración de una bebida fermentada con alta actividad antioxidante a partir del fruto falso de marañón ( *Anacardium Occidentale L.* ). Autor : Santos Basurto Manuel Alberto. Xalapa-Ver. Nov/2013. Directores de Tesis. Dra. Elia Nora Aquino Bolaños Y Dr. Micloth López Del –Castillo
19. Elaboración de un queso tipo Petit-Suisse de leche de cabra, adicionado con *Lactobacillus Casei* como probiótico. Autor: Bautista Antonio María Isabel. Xalapa-Ver. Ene/2014. Director. Dr. Micloth López Del Castillo Lozano.
20. Obtención Caracterización de un polvo de almidón de papa adicionado con antocianinas y bacterias probióticas como potencial ingrediente funcional. Autor: Romero Luna Haydee Eliza. Xalapa.-Ver. Ene/2014. Directores de Tesis. DRA. Maribel Jiménez Fernández Y Dr. Ebner Azuara Nieto.

## Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Alimentos

21. Enriquecimiento de una pasta de aceituna con bacterias potencialmente probióticas ---encapsuladas con alginato y prebióticos. Autor: Peredo Lobillo Audry Gustavo. Ene/2014. Directores de Tesis. Dra. Maribel Jiménez Fernández Y Dr. Ebner Azuara Nieto.
22. Control poscosecha de papaya (Carica papaya L. maradol ) por tratamiento superficial de quitosano y mucílago de nopal ( Opuntia ficus-Indica ). Autor: Solano Doblado Luz Georgina. Xalapa-Ver. Marzo/2014. Directores de Tesis. Dr Rafael Rufino Díaz Sobac. Y Dra. Elia Nora Aquino Bolaños
23. Desarrollo de un alimento funcional a partir de frutos rojos procesado en microondas y adicionado con microcápsulas de muicle ( Justicia Spicigera ). Con potencial antiproliferativo en la línea celular LNCaP ). Autor: Soría Zamora Reyna Monserrat. Xalapa- Ver. Directores de Tesis. Dra. Rosa Isela Guzmán Gerónimo Y Dr. Ebner Azuara Nieto
24. Caracterización Física Y Química de la nuez y el aceite de variedades e híbridos de Macadamia integrifolia Y Macadamia Tetraphylla cultivadas en Coatepec, Veracruz. Autor: Mapel Velasco Laura. Xalapa-ver. Oct/2014. Director de Tesis. Elia Nora Aquino Velazco.
25. Fortificación de Cáscara de naranja ( C, sinensis var. Valencia ) por impregnación con miel. Autor: López Hernández Verónica Xalapa- Noviembre/2014. Directores de Tesis: Dr. Rafael Rufino Díaz Sobac Y Dr. Ebner Azuara Nieto.
26. Encapsulación de Lactobacillus parasei en una matriz pectina- goma arábica mediante secado de aspersión. Autor: Pérez tirado Diego Armando. Xalapa-Ver. Dic/2014. Directores de Tesis: Dra. Maribel Jiménez Fernández Y Dr. Ebner Azuara Nieto.
27. Encapsulación de Lactobacillus plantarum por esferificación en gretina-pectina y adición a un producto de humedad intermedia.” Autor: Alemán Córdoba Ana María. Xalapa-Ver. Enero/2015. Directores de Tesis: Dra. Maribel Jiménez Fernández Maribel. Y Dr. Ebner Azuara Nieto.
28. Influencia del contenido de células somáticas en los parámetros tecnológicos Y químicos de quesos de leche de cabra.” Autor: Vázquez García. Rosa Del Carmen. Xalapa-Ver. Enero/2015. Director de Tesis. Dr. Micloth López Del Castillo Lozano.
29. Efecto de las condiciones de fermentación en la elaboración de un vino de piña ( Ananas comosus- [L] Merrill) Autor: Martínez Minaya Mercedes. Xalapa-Ver. Febrero/2015 Director de Tesis : Dr. Micloth López Del Castillo Lozano.

30. Alislamiento y purificación Y caracterización bioquímica de la enzima Xilosa reductasa e inmovilización de *Candida tropicalis* IEC5-ITV como estrategias para el mejoramiento de la producción de Xilitol. Autor: Cocotle Ronzón Yolanda. Xalapa-ver. Agosto/2013. Director de Tesis. Dr. Micloth López Del Castillo Lozano Y Dra. Ma. Guadalupe Aguilar Uscanga.
- 31.-Estabilidad de la oleoresina de chile habanero (*Capsicum Chinense* ) Microencapsulado en B-Ciclodextrina. Autor: Domínguez Cañedo Irma Lilibiana. Xalapa-Ver. Agosto/2014. Director de Tesis. Dr. Cesar Ignacio Beristáin Guevara.
32. Polifenoles, Antocianinas, Actividad Antioxidante Y Biológica de tortilla y grano de maíz azul de la raza mixteca. Alarcón Aparicio Edna. Septiembre/2013. Director de Tesis.Dra. Rosa Isela Guzmán .