



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---

**MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN  
Y DE LA SALUD ANIMAL**

**ANÁLISIS DE LA BIOTECNOLOGÍA DISPONIBLE EN  
MÉXICO PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS**

**P R E S E N T A**

**KARINA GOMEZJURADO JAMES**

**TUTOR PRINCIPAL  
JOSÉ LUIS DÁVALOS FLORES**

**COMITÉ TUTORAL  
ARMANDO SHIMADA MIYASAKA  
FRANCISCO ALONSO PESADO**

**MÉXICO, DF**

**2010**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# Dedicatoria

## **A MI FAMILIA:**

A mis padres, Alberto y Pía

A mi hermana, Marianella

A mis sobrinos, Juan Sebastian y Gabriel Alfonso

*Por todo lo que son, por todo su amor, y por todo su apoyo, que fue lo que permitió que cada día de mi permanencia en este país lejano sea tolerable solo bajo la promesa de volver a mi hogar en mi querido Ecuador.*

# Agradecimientos

A la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme cursar este posgrado y obtener así mi actual formación profesional.

Al Mtro. José Luis Dávalos Flores, por su tiempo, sus consejos, su paciencia, su apoyo pero sobre todo por confiar en mí en un momento crítico.

Al Dr. Armando Shimada Miyasaka, por ser parte de mi comité tutorial, por su apoyo, por su tiempo, por sus consejos, y por esa increíble calma que me logra transmitir e inspirar.

Al Dr. Francisco Alonso Pesado, por ser parte de mi comité tutorial, por su tiempo, por sus consejos, y guía.

A los miembros de mi jurado, por su tiempo y acertadas observaciones.

A la red temática de investigación sobre BIOTECNOLOGÍA PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por financiar este trabajo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo de beca para estudios de posgrado.

Al personal de posgrado de la FMVZ sin los cuales no hubiera sido posible concluir este programa, en especial a Meche, Aracéli, Dr. Librado, Dr. Juan José, y Dra. Clara.

A mi familia, por ser mi soporte desde tan lejos.

A la Familia Toledo García, en especial a Erandi, por ser mi familia en México, por ser mucho más de lo que puedo pedir.

A mis amigos mexicanos, pocos pero sinceros, por su enorme apoyo, por escucharme, por animarme, y darme fuerza.

Y a todos aquellos que de alguna manera contribuyeron en la realización de este trabajo.

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
2.2 JUSTIFICACIÓN.....	4
2.2.1 Científica.....	4
2.2.2 Social .....	4
<b>III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>IV. HIPÓTESIS .....</b>	<b>6</b>
4.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	6
4.1.1 Hipótesis específicas.....	6
<b>V. OBJETIVOS .....</b>	<b>7</b>
5.1 OBJETIVO GENERAL .....	7
5.1.1 Objetivos específicos.....	7
<b>VI. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
6.1 OBTENCIÓN DE LAS BASES DE DATOS .....	8
6.2 CUESTIONARIO A INVESTIGADORES .....	9
6.3 ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA A INVESTIGADORES .....	10
6.4 ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA A FUNCIONARIOS .....	10
6.5 DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO.....	11
6.6 CONTABILIZACIÓN DE PATENTES EXISTENTES EN BIOTECNOLOGÍA DEL SECTOR.....	11
TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA .....	12
<b>VII. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
7.1 BIOTECNOLOGÍA DISPONIBLE EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO .....	14
7.1.1 Definición e historia .....	14
7.1.2 Fermentación.....	19
7.1.3 Organismos Genéticamente Modificados .....	21
7.1.4 Control Biológico.....	27
7.1.5 Biotecnología Reproductiva.....	30
7.2 PROBLEMÁTICA PRODUCTIVA DEL SECTOR AGROALIMENTARIO .....	33
7.2.1 Aspectos socioeconómicos generales del sector .....	33
7.2.2 Recursos para producción del sector.....	36
7.2.3 Problemática productiva del sector.....	39
<b>VIII. RESULTADOS .....</b>	<b>93</b>
8.1 DATOS GENERALES.....	93
8.2 CUESTIONARIO A INVESTIGADORES .....	95
8.3 ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS .....	101
8.3.1 Entrevista semiestructurada a Investigadores .....	101
8.3.2 Entrevista semiestructurada a Funcionarios .....	114
8.3.3 Entrevista semiestructurada al Sector Productivo.....	115
8.4 ANÁLISIS DE PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN .....	116
8.4.1 Patentes.....	116
8.4.2 Artículos científicos publicados .....	121
<b>IX. DISCUSIÓN .....</b>	<b>131</b>
<b>X. CONCLUSIONES .....</b>	<b>138</b>
<b>XI. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>140</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>147</b>
ANEXO 1.....	147
ANEXO 2.....	149
ANEXO 3.....	150
ANEXO 4.....	151
ANEXO 5.....	152

ANEXO 6.....	153
ANEXO 7.....	154
ANEXO 8.....	154
ANEXO 9.....	155
ANEXO 10.....	157

## Resumen

La biotecnología, ciencia que se define como toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos, tiene un rápido crecimiento, y su correcta aplicación por parte del sector productivo agroalimentario permitiría solucionar un gran número de necesidades del mismo, así la investigación biotecnológica debería estar ligada a las necesidades del sector primario y secundario. En México se han realizado estudios para implementar con éxito la biotecnología, y a pesar de la existencia de mecanismos de vinculación en las instituciones académicas de investigación, no se tiene información reciente de la actividad científica y su relación con el sector productivo e industrial. El objetivo general de este estudio fue conocer el quehacer de investigación en biotecnología en el sector agroalimentario en México, su problemática y su relación con las necesidades sectoriales nacionales. El estudio se realizó en dos etapas, la primera consistió en un cuestionario por vía electrónica, y la segunda una entrevista a los investigadores incluidos en dicho cuestionario, además de funcionarios, se la llevo a cabo en diferentes estados de la república, abarcando: Sonora, Sinaloa, Guanajuato, Querétaro, Yucatán, y el Distrito Federal. Entre los resultados obtenidos se tuvo que: las instituciones con mayor participación de investigadores dedicados a la biotecnología agroalimentaria son la UNAM, y el CINVESTAV, que la investigación en la subárea agrícola es la que tiene más investigadores activos, así como mayor presencia de estudiantes, y se identifica como factor limitante de investigación biotecnológica agroalimentaria a la falta de recursos económicos, los investigadores escogen sus líneas de investigación con base en criterios propios y no con base en necesidades del sector productivo; por último como producto de investigación, la generación de patentes es escasa. Como conclusión se puede mencionar que falta mayor vinculación entre el sector productivo y las instituciones dedicadas a investigación, que la opinión del investigador es la que priva a pesar de que las necesidades del sector productivo sí están definidas y publicadas para definir sus líneas de investigación, además de que los resultados de la investigación biotecnológica tiene como destino las revistas indizadas más que la generación de patentes.

Palabras claves: biotecnología, investigación, sector agroalimentario, productos de investigación.

## **Abstract**

Biotechnology, a science defined as any technological application that uses biological systems, living organisms, or their by-products to create or modify products or processes for specific uses, has a rapid growth, and its correct implementation by the agri-food production sector would solve a large number of requirements, therefore biotechnology research should be linked to the needs of the primary and secondary sectors. Mexico has conducted studies to successfully implement biotechnology, and despite the existence of linkage mechanisms in the academic research institutions, there is no recent information about the scientific activity and its relationship with the productive sector and industry. The general objective of this study was to quantify the research work in biotechnology in the agri-food sector in Mexico, its problems and relationship to the national needs. This study was conducted in two phases, the first one was the conduction of a questionnaire sent by email, and the second a series of interviews with the researchers included in the questionnaire, as well as university functionaries; they were held in different states of Mexico, comprising the States of Sonora , Sinaloa, Guanajuato, Queretaro, Yucatan, and Distrito Federal. Among the results obtained, it was observed that the institutions with the greatest involvement of researchers in agri-food biotechnology are UNAM and CINVESTAV; research in the agricultural sub-area is the one with the most active (measured as the number of researchers as well as students involved), and the lack of funding was identified as a limiting factor in the agri-food biotechnology research. Researchers choose their lines of investigation based on personal criteria and not on the needs of the productive sector, and finally the generation of patents as a product of research is limited. In conclusion it can be mentioned that more linkages between the productive sector and the research institutions are needed, that the researcher's opinion occupies the first place even though the productive sector's needs are defined and published for the establishment of lines of investigation; in addition to the fact that results on biotechnology are destined for journal publications instead of patents generation.

Keywords: biotechnology, research, agri-food sector, research products.

# I. Introducción

En los últimos años, el avance de las ciencias biológicas ha dado lugar a un amplio conjunto de técnicas de aplicación en numerosos sectores industriales que se engloban bajo el término de biotecnologías. Por definición es el uso de procesos biológicos u organismos vivos, para la producción de materiales y servicios en beneficio de la humanidad. La biotecnología incluye el uso de técnicas que incrementan el valor económico de plantas y animales, y desarrollan microorganismos para actuar en el medio ambiente (FAO, 2002). En concreto, en el ámbito del sector agroalimentario, la biotecnología ofrece interesantes oportunidades para mejorar la competitividad de las empresas, incrementando el margen y valor agregado a sus productos, aumentando la eficiencia de los procesos, reduciendo el impacto ambiental o valorizando sus subproductos y residuos, entre otras.

Todas las ventajas que puede ofrecer la biotecnología al sector productivo se derivan de la investigación previa que se realiza en los institutos y universidades que se dedican a esta actividad, sin embargo para que las investigaciones lleguen a un fin que servirá a los diferentes integrantes de la cadena productiva se necesita que los investigadores estén en contacto con la realidad del campo y su problemática, para poder así determinar sus líneas de investigación, y su área de acción, dentro de los diferentes integrantes del sector, es decir el productor primario (productor como tal), y el secundario (industrial), al menos en países en desarrollo donde la investigación aplicada resulta prioritaria sobre la básica.

Con el fin de conseguir esta interacción o vinculación entre ambos sectores se ha buscado a través de diferentes medios integrarlos. Esta intención existe y ha existido en las diferentes instituciones dedicadas a la actividad científica, sin embargo existen pocos casos de éxito documentados que sean de conocimiento público, que puedan motivar a los dos lados a buscar una conexión más fuerte entre ellos, o establecerla en los casos en que ésta no exista.

No se debe únicamente a las posibles ventajas futuras que se pueden obtener de la investigación al ser aplicada en los sectores productivos el hecho de que la investigación

es importante, sino principalmente porque el sector agroalimentario enfrenta varios retos en la producción de alimentos, estando estos problemas precisamente en sus pilares como son la disponibilidad del agua dulce y suelo laborable, debido a que éstos están al límite de su disponibilidad, asimismo también existen problemas de contaminación por pesticidas y plagas cada vez más resistentes. Esto es un gran problema cada vez mayor, si se considera que la población está en constante crecimiento, y las proyecciones más optimistas para el año 2025 indican una población mundial de 7,800 millones de personas con un consecuente incremento en la demanda de alimentos (García, 2003).

Tomando en cuenta estos factores se podría concluir que para coadyuvar el desarrollo alimentario se debe implantar el uso de tecnologías que permitan tener mejores producciones, y así cada estado pueda garantizar la seguridad alimentaria de su población, por lo que es de vital importancia el saber qué se está investigando en el área, quién lo está realizando, y tener una visión de qué problema específico del sector se quiere o se pretende solucionar con una investigación en particular.

Para efectos conceptuales de este trabajo, se entiende como sector agroalimentario al constituido por los subsectores agricultura y alimentos, donde el agrícola abarca la producción de insumos del campo en su sentido genérico (agrícola y pecuario) para otros subsectores (alimentos, biocombustibles, textiles, etc); y el subsector alimentos incluye además de la producción (incluyendo la acuícola), su transformación.

## **II. Planteamiento del problema y justificación**

### ***2.1 Planteamiento del problema***

En la vida moderna la investigación científica con sus resultados aplicados tienen un gran impacto en todos los ámbitos de la sociedad, esto aunado a la globalización, hace que la demanda de nuevas y mejores tecnologías sea constante.

Para que estos avances científicos se den sobretodo en los países en desarrollo se necesita de políticas estatales, de inversión, de personal científico calificado en actividad y en formación, además de la demanda.

Estos factores entre otros son considerados índices para medir el desarrollo en la ciencia y tecnología de los países, y en base a la información disponible en el portal de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), en México existen las políticas estatales representadas en la Ley de Ciencia y Tecnología, de igual forma existe la inversión (sobre todo estatal) aunque actualmente se busca incentivar la inversión privada, existe el personal científico tanto en actividad como en formación, y desde luego existe la demanda de nuevos productos.

Dado el supuesto derivado de la información anterior de que se cumple por lo menos en cierta medida con lo básico para tener investigación científica, se trató entonces de encontrar las opiniones de quienes hacen ciencia sobre la labor científica en general, así como la vinculación con el sector productivo, además de la problemática productiva que afronta este último. Ya que dada la idea de impacto social de la ciencia y la tecnología, se identifican tres problemas: la ciencia y la tecnología representada en la investigación científica, el desarrollo social representado en la problemática que afronta el sector productivo que una vez solucionados representarían desarrollo, y los canales de vinculación entre ambos.

En resumen, se trata de conocer a través de esta investigación la problemática de la investigación científica en biotecnología del sector agroalimentario mexicano junto con su vinculación al sector productivo y la problemática exclusivamente productiva de este sector, ya que es esta problemática la que podría tener solución a través de la investigación.

## **2.2 Justificación**

### **2.2.1 Científica**

La situación de la biotecnología en México ha sido estudiada ya, teniendo entre sus representantes a los estudios realizados por la Academia Mexicana de Ciencia (AMC), con publicaciones como *Biotecnología moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI: retos y oportunidades*, *Recomendaciones para el desarrollo y la consolidación de la biotecnología en México*, así como *Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna*, que fueron elaborados por expertos en el área, por lo que la intención de este estudio no es determinar la misma, sino conocer la opinión que tienen los involucrados en la investigación biotecnológica sobre su quehacer científico, ya que México tiene en su haber varias instituciones donde se realizan investigación científica en biotecnología agroalimentaria (Bolívar Zapata et al, 2002), y sacar conclusiones de las situaciones comunes entre los diferentes grupos a lo largo de la república mexicana, y su relación con la solución de la problemática productiva que afronta el sector agroalimentario. Aportando así información esencial sobre la vinculación de los dos sectores y sus respectivas percepciones.

### **2.2.2 Social**

La investigación en biotecnología agroalimentaria correctamente aplicada es una herramienta que podría ayudar a garantizar la seguridad alimentaria de los países al permitir a través de sus avances producir más y mejores alimentos es decir la producción de materiales y servicios en beneficio de la humanidad (FAO, 2002), pero para lograr esto se deben tener presentes las necesidades del sector científico para poder darle solución y que este continúe con su labor, así como la problemática que afronta el sector productivo, para poder vincular con éxito ambas partes, lo que se reflejaría en un mayor desarrollo en la producción de alimentos y sus procesos.

### **III. Preguntas de Investigación**

1. ¿Qué se está investigando en biotecnología agroalimentaria en México?
2. ¿Con base a qué se seleccionan las líneas de investigación en biotecnología en el sector agroalimentario mexicano?
3. ¿La investigación en biotecnología atiende las necesidades del sector productivo agroalimentario mexicano?
4. ¿Qué problemática enfrenta la investigación biotecnológica agroalimentaria en México?
5. ¿Cuál es el estatus de la generación de patentes biotecnológicas en el sector agroalimentario mexicano, y cuál es su problemática?

## **IV. Hipótesis**

### **4.1 Hipótesis General**

La investigación biotecnológica en el sector agroalimentario mexicano padece escasa vinculación con la problemática sectorial, y carece de recursos suficientes.

#### **4.1.1 Hipótesis específicas**

- La investigación biotecnológica agroalimentaria en México carece de recursos financieros y humanos suficientes, y de una fuerte vinculación con el sector productivo.
- La investigación en biotecnología agroalimentaria en México se enfoca básicamente al subsector agrícola.
- Las líneas de investigación en biotecnología en el sector agroalimentario mexicano son seleccionadas más con base en intereses personales de investigación del académico, que en relación a las necesidades sectoriales.
- La generación de patentes biotecnológicas agroalimentaria en México es escasa.

## **V. Objetivos**

### **5.1 Objetivo General**

Describir el quehacer de investigación en biotecnología en el sector agroalimentario en México, su problemática y su relación con las necesidades sectoriales nacionales.

#### **5.1.1 Objetivos específicos**

- Identificar la problemática que enfrenta la investigación biotecnológica agroalimentaria en México.
- Identificar a los investigadores, instituciones y entidades federativas involucradas en la investigación en biotecnología agroalimentaria en México.
- Identificar las líneas de investigación biotecnológica en México, que se están trabajando actualmente.
- Describir los criterios de selección de las líneas de investigación.
- Señalar el estatus de la generación de patentes biotecnológicas en el sector agroalimentario.

## VI. Materiales y Métodos

Por el tipo de estudio se trata de una investigación cualitativa, que por concepto es aquella donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema.

Y como indican Fraenkel y Wallen (1996) presentan ciertas características básicas que describen las particularidades de este tipo de estudio.

1. El ambiente natural y el contexto que se da al asunto o problema es la fuente directa y primaria, y la labor del investigador constituye ser el instrumento clave en la investigación.
2. La recolección de los datos es mayormente verbal que cuantitativa.
3. El análisis de los datos se da más de modo inductivo.
4. Interesa mucho saber cómo los sujetos en una investigación piensan y qué significado poseen sus perspectivas en el asunto que se investiga.

Dentro de las diferentes formas de investigación cualitativa, en esta investigación se trabajó con investigación etnográfica.

El tipo de muestra en el cuestionario y entrevista es del tipo no probabilístico donde según Hernández et al (1997) *la elección de los sujetos no depende de que todos tienen la misma probabilidad de ser elegidos, sino de la decisión de un investigador*, siendo de utilidad cuando se requiere de *sujetos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema*, además como dice Berg (2001) este tipo de muestra se utiliza en ciencias sociales cuando el tamaño de lo que se pretende medir, en este caso la población de biotecnólogos, no es de gran escala, se trata de una población pequeña.

### **6.1 Obtención de las bases de datos**

La base de datos primaria tanto de las instituciones como de los investigadores involucrados en la actividad biotecnológica del sector agroalimentario se fundamentó en la base de datos que está disponible en el libro *“Recomendaciones para el desarrollo y consolidación de la Biotecnología en México”*, junto con los datos proporcionados en el

libro “*Biotecnología Moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI: retos y oportunidades*” elaborados ambos por la AMC con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEN) en el primero, y CONACYT junto con el Fondo Cultura Económica (FCE) en el último bajo la coordinación del Dr. Francisco G. Bolívar Zapata, además de autores encontrados en diferentes fuentes, al igual que datos del Sistema Nacional de Investigadores. Se utilizó esta lista ya que se considera como muestra de expertos en biotecnología, y no como otras listas disponibles que no separaban la actividad biotecnológica de ciencias como la agricultura y veterinaria en las que se aplica la biotecnología pero no necesariamente en todas sus ramas.

Con el fin de depurar la base primaria de investigadores y de corroborar los datos, se envió un correo electrónico a cada uno de los investigadores de la misma.

Además para hacer la depuración de las instituciones que realizan investigación biotecnológica, se investigó vía Internet a cada una de las 110 instituciones de la base original, para seleccionar las que efectivamente trabajan en el sector agroalimentario.

Esta base fue dividida en subáreas, quedando los investigadores clasificados por grupos, por actividad agrícola, acuícola, alimentos, multidisciplinarios (más de una subárea, sin importar cuales sean), y pecuaria.

## **6.2 Cuestionario a investigadores**

Una vez realizada la base de datos, se procedió a contactar a los investigadores para esto se realizaron dos tipos de aproximaciones, la primera de tipo cuestionario para lo cual se envió vía correo electrónico adjunto con una carta explicativa a 445 miembros de universidades e institutos de investigación sin ningún tipo de selección geográfica dentro de la república mexicana.

El cuestionario consistía de 9 preguntas (Anexo 1) que inquiría sobre su institución y participación en investigación biotecnológica, líneas de investigación, publicaciones, estudiantes involucrados en sus proyectos, así como recomendaciones de proyectos de investigación de carácter emergente para México.

### **6.3 Entrevista semiestructurada a investigadores**

Para la selección de entrevistados, se esperó las respuestas de los cuestionarios y la aceptación expresa de éstos para ser entrevistado, se trata de una muestra de sujetos voluntarios, de cuyo universo de 72 miembros se contactó a los posibles entrevistados por zonas geográficas, tratando tener por lo menos 2 entidades federativas del norte, sur y centro del país, cubriendo los subsectores agrícola, pecuaria y alimentos.

El contacto a los investigadores se realizó exclusivamente por entrevista personal, para la cual se elaboró un guión que constaba de dos partes, la percepción del investigador de la situación de la biotecnología, y su actividad en la investigación. El guión constó de 10 temas (anexo 2). Que además incluía junta a su percepción de la biotecnología, la problemática de ésta, su integración con la industria, sus retos, los recursos humanos y su quehacer de investigación.

De las 72 repuestas del cuestionario original, se entrevistó a 20 investigadores, que se encontraban ubicados geográficamente en:

- Norte: Sonora, Sinaloa
- Centro: Guanajuato, Querétaro
- Sur: Yucatán
- Distrito Federal

Las entrevistas se grabaron y se realizó una transcripción estereográfica.

### **6.4 Entrevista semiestructurada a funcionarios**

Para la selección de los funcionarios a entrevistar se seleccionó el 20% de la base de datos de instituciones y centros de investigación que realizan actividad biotecnológica en el sector agroalimentario, con el fin de contactarlos, buscando al igual que en investigadores tener 2 entidades federativas por zona geográfica. Las instituciones a las que se tuvo acceso fueron 5, entrevistando a 6 de sus funcionarios en los diferentes niveles administrativos fueron:

- CIIDIR – Guasave, Sinaloa – Director del centro, y Director del área de acuicultura.

- LANGEBIO, CINVESTAV – Irapuato, Guanajuato – Director del centro
- UGTO – Irapuato, Guanajuato – Secretario académico
- CIAD – Hermosillo, Sonora – Director del área de tecnología de alimentos de origen animal
- UADY – Mérida, Yucatán – Jefe de la unidad de posgrado e investigación de ciencias biológicas y agropecuarias.

La entrevista de los funcionarios se basó en un guión de 8 temas (anexo 3) que abarcaban su percepción de la biotecnología en México, su coordinación institucional, la generación de patentes, la necesidad de proyectos emergentes, y la vinculación institucional.

### ***6.5 Determinación de las necesidades de investigación del sector agroalimentario***

Con el fin de establecer que necesidades tiene el sector agroalimentario, se realizó un guión de entrevista para líderes sectoriales, productores y empresas previo contacto a través del envío electrónico de una carta así como varios intentos de contacto telefónico, solo fue posible realizar dos entrevistas, a un representante de sector empresarial y a un miembro de asociación de acuacultura, por lo que la determinación de las necesidades del sector se realizó mediante una revisión bibliográfica de la información oficial disponible de la problemática del sector, que se centró exclusivamente en Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), fundaciones PRODUCE, y el Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica (SNITT)<sup>1</sup>.

### ***6.6 Contabilización de patentes existentes en biotecnología del sector***

Para obtener la información referente a las patentes existentes en el sector agroalimentario referente a biotecnología se revisó vía Internet el portal que forma parte del Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI), Visor de documentos de la propiedad industrial [http://vidoc.impi.gob.mx/impi\\_vidoc/ViDoc.aspx](http://vidoc.impi.gob.mx/impi_vidoc/ViDoc.aspx) que es

---

<sup>1</sup> El guión inicialmente planteado contenía 7 preguntas para empresa (anexo 4), y el guión de la entrevista para el sector productivo, por su parte, constaba de 5 preguntas (anexo 5).

actualizado semanalmente de forma directa a través del mismo IMPI, a efecto de identificar aquellas relacionadas al sector agroalimentario.

Para dicha contabilización se realizó primeramente la búsqueda en el portal de todas las patentes concedidas en los últimos 10 años, y después se buscó las que eran exclusivas de biotecnología, para esto se realizó una búsqueda con 50 palabras claves (Anexo 6).

### ***Tratamiento de la información recopilada***

Una vez realizados los cuestionarios y entrevistas, se procedió al procesamiento de los datos.

En el cuestionario se clasificó a las respuestas de los encuestados primero por subárea que incluía: agrícola, acuícola, alimentos, pecuaria, y también se dividió en multidisciplinarios que fue dividido a su vez en dos categorías para facilitar la comparación de los datos.

Realizada ésta división se procedió a contabilizar las respuestas de cada subárea en cada tema, para determinar porcentajes.

Una de las informaciones recuperadas a través del cuestionario, fue el título de las diferentes publicaciones de los últimos 10 años, y por ende el número de publicaciones por año (que era el propósito del inciso), con el cual se realizó una base de datos (anexo 7) de las misma, que incluye: subárea en la que se autclasificó el autor, nombre del autor, año, título, nombre del medio de publicación. Aunque en un inicio se pidió la inclusión de libros o capítulos de libros escritos por los investigadores, esta información no se incluye en la base de datos dada la poca respuesta, de forma que solo se incluyen artículos en revistas indizadas. De estos se determinó las líneas de investigación para compararlas con las líneas declaradas por los investigadores, así como las revistas en las que se publica. En este inciso fue necesario eliminar a un investigador quien publica principalmente sobre problemática de China, así como la eliminación de temáticas que no eran del sector agroalimentario, por último al haber cooperación entre investigadores se procedió a verificar que no se repitieran los artículos, dejando como autor al primer nombre que consta en la cita.

El tratamiento que se dio a la información de las entrevistas de investigadores consistió primero en realizar la transcripción etnográfica, para una vez obtenida dicha información, proceder a clasificar a las respuestas por subárea, y aunque en un inicio el objetivo era mantener la misma división que en cuestionario, dado el número de entrevistados, fue necesario eliminar la división de multidisciplinaria, y solo se consideraron las subáreas como tal.

A continuación se cuantificó el número de respuestas en cada tema para determinar coincidencia y sacar en aquellas que lo permiten porcentajes.

La entrevista a funcionarios por su parte, pasó igual por transcripción etnográfica, para después determinar si hay similitud en las respuestas, por el número de funcionarios entrevistados, y la diferente naturaleza de las instituciones no se procedió a sacar porcentajes, sino a enumerar las similitudes.

La entrevista a sector productivo, que como se mencionó anteriormente fueron solo 2, se procedió a realizar la transcripción etnográfica, y a pesar de que representaban a subáreas distintas (acuícola y pecuaria), así como actividad distinta (productor primario y representante empresarial) se procedió a enumerar solo los temas en los que fueron coincidentes.

En la contabilización de patentes, se realizó una búsqueda de las patentes en biotecnología para compararlas con las patentes totales, de ahí se extrajo la diferencia en el número de patentes concedidas en los últimos 20 años, divididos en ciclos de 5 años, una vez hecho eso, se determinó el número de años necesarios para sacar una patente, para esto se calcularon promedios, la cantidad de patentes nacionales en comparación con patentes extranjeras y por último se revisó a que instituciones pertenecían las patentes nacionales, en este caso se trata de una recopilación.

## **VII. Revisión de Literatura**

Esta sección está dividida en dos partes, con objetivos diferentes. La primera parte que está a continuación bajo el título de *Biotecnología disponible en el sector agroalimentario* tiene como objeto informar al lector de conceptos básicos, y antecedentes de la biotecnología, además de otorgar información general sobre la biotecnología más común que se utiliza en la investigación del sector agroalimentario, no es una revisión exhaustiva, ni extensa; se aclara también que debido a que no se entrevistó a investigadores dedicados a la farmacéutica, se excluye lo referente a salud, se menciona sin embargo como excepción a plantas como biorreactores dado que es de amplia aplicación, y xenotransplantes en animales transgénicos por su posibilidad de impacto. Para quien desea revisiones extensas al respecto hay varias publicaciones tanto físicas como electrónicas a disposición del público en general, como se mencionó en la justificación así como en materiales y métodos las publicaciones de la AMC son fuentes realizadas por expertos que pueden orientar mucho más que esta revisión de literatura que es de carácter informativo.

La segunda parte de la revisión de literatura tiene como título *Problemática productiva del sector agroalimentario*, tiene por objeto sustituir la información que en un principio se pensaba obtener de las entrevistas al sector productivo, una vez que esto no fue posible, y se planteó realizar la revisión exclusivamente bajo los problemas destacados por los investigadores en sus entrevistas así como en los cuestionarios, sin embargo dado lo amplio y vago de las respuestas obtenidas se procedió a realizar la revisión por sistema producto de fuentes oficiales.

### **7.1 Biotecnología disponible en el sector agroalimentario**

#### **7.1.1 Definición e historia**

El Convenio sobre Diversidad Biológica de 1992, define a la biotecnología de la siguiente manera, “Se entiende toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos”.

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica dice: “Por **biotecnología moderna** se entiende la aplicación de:

- Técnicas *in vitro* de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o
- La fusión de células más allá de la familia taxonómica, que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional”.

Además en el Protocolo de Cartagena, se indica que, “Por **organismo vivo modificado** se entiende cualquier organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna”.

Otra definición relevante, es la emitida por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés), que da dos definiciones complementarias de biotecnología:

“El uso de procesos biológicos u organismos vivos, para la producción de materiales y servicios en beneficio de la humanidad. La biotecnología incluye el uso de técnicas que incrementan el valor económico de plantas y animales y desarrollan microorganismos para actuar en el medio ambiente”.

“La biotecnología implica la manipulación, con bases científicas, de organismos vivos, especialmente a escala genética, para producir nuevos productos como hormonas, vacunas, anticuerpos monoclonales, etc.” (FAO, 2002b).

La Oficina de Asesoría en Tecnología del Gabinete de Prensa del Gobierno de Estados Unidos, maneja dos definiciones de biotecnología.

“Biotecnología es toda técnica que usa organismos vivos (o parte de ellos) para crear o desarrollar microorganismos para usos específicos” (OTA, 1991)

La otra definición es más restringida, y se aplica particularmente a la biotecnología moderna: “La biotecnología es la industria que utiliza ADN recombinante, fusión celular y nuevas técnicas de bioprocesos” (OTA, 1991).

Incluso existen definiciones que enfocan la biotecnología desde un aspecto económico, como es el concepto dado por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, la cual describe a la biotecnología como: “Aplicación de la ciencia y la tecnología tanto a organismos vivos como a sus partes, productos y moléculas para modificar materiales vivos o no, para producir conocimiento, bienes y servicios” (CAR/PL, 2003)

En el término más amplio posible, la palabra biotecnología se usa desde la década de los sesenta para describir procesos de naturaleza biológica, que han sido desarrollados industrialmente, con base a un amplio conocimiento de los aspectos bioquímicos y microbiológicos.

En realidad la biotecnología no es en si una ciencia sino un enfoque multidisciplinario que involucra varias disciplinas y ciencias, y como la define la Federación Europea de Biotecnología, es el uso integrado de la bioquímica, la microbiología y la ingeniería para lograr las aplicaciones tecnológicas de las capacidades de los microorganismos, los cultivos de tejidos y partes derivadas de ellos (EFB, 1981; citado por Smith, 2004).

De forma que la biotecnología en términos generales es el uso de organismos vivos o de compuestos obtenidos de éstos para obtener productos de valor para el ser humano.

Así en la concepción más amplia del término “biotecnología”, esta se ha usado desde hace milenios. Desde que comenzó la agricultura y la ganadería, la raza humana ha utilizado la genética para la mejora de los cultivos y los animales de granja. A pesar de pequeños avances desde el siglo antepasado, la biotecnología gana importancia e inicia su apogeo, en el siglo XX.

Cronología de la biotecnología:

- 8000 a. C.: Recolección de semillas para replantación. Evidencias de que en Mesopotamia se utilizaba crianza selectiva en ganadería.
- 6000 a. C.: Medio Oriente, utilización de levadura en la elaboración de cerveza.
- 4000 a. C.: China, fabricación de yogur y queso por fermentación láctica utilizando bacterias.
- 2300 a. C.: Egipto, producción de pan con levadura.

- 1796: E. Jensen desarrolla la primera vacuna contra la viruela.
- 1856: Gregor Mendel comienza un estudio de características específicas que encontró en ciertas plantas, y que eran transmitidas a sus futuras generaciones.
- 1861: Louis Pasteur define el rol de los microorganismos y establece la ciencia de la microbiología.
- 1871: Se describe el ácido desoxirribonucleico en el esperma de la trucha.
- 1885: Pasteur desarrolla la vacuna contra la rabia.
- 1919: Karl Ereky, ingeniero húngaro, utiliza por primera vez la palabra biotecnología.
- 1922: Florey, aísla, extrae y produce penicilina.
- 1944: Avery, McLeod y McCarthy, demuestran que el ADN es la sustancia en donde reside la información genética.
- 1953: James Watson y Francis Crick describen la estructura doble hélice de la molécula de ADN.
- 1965: Robert W. Holley “leyó” por primera vez la información total de un gen de levadura compuesta por 77 bases.
- 1970: Har Gobind Khorana reconstruye en el laboratorio un gen completo.
- 1970: Smith y colaboradores aíslan la primera enzima nucleasa de restricción que corta a los ADN en sitios específicos.
- 1973: Stanley Cohen, y Herbert Boyer, desarrollan la tecnología de recombinación del ADN.
- 1976: Har Gobind Khorana sintetiza una molécula de ácido nucleico compuesta por 206 bases.
- 1976: Robert Swanson y Herbert Boyer crean *Genentech*, la primera compañía de biotecnología.
- 1977: Itakura y colaboradores crean el primer organismo transgénico que permite la síntesis de una hormona humana en bacterias.
- 1982: Se produce insulina para humanos, la primera hormona derivada de la biotecnología. Su nombre comercial *Humulina*, de la compañía *Eli-Lilly*
- 1983: Montagu y colaboradores, diseñan y construyen las primeras plantas transgénicas

- 1987: Mullis y colaboradores desarrollan el sistema de la “Reacción en Cadena de la Polimerasa” (PCR, por sus siglas en inglés) que permite amplificar millones de veces fragmentos específicos de ADN.
- 1990: Tres grupos desarrollan simultáneamente el método de electroforesis capilar que permite optimizar la automatización de los métodos para la secuenciación del ADN.
- 1995: Se reporta la secuencia nucleotídica del primer genoma de un organismo vivo, el de la bacteria *H. influenzae*.
- 1996: El 5 de Julio nace *Dolly* el primer animal clonado de una célula somática adulta. Se reporta la secuencia nucleotídica del primer genoma de un eucarionte, el de la levadura *S. cerevisiae*.
- 1998: Se reporta la secuencia del primer genoma de un animal; el de *C. elegans*.
- 1999: Se reporta la secuencia nucleotídica del primer cromosoma humano (el 22).
- 2000: Se reporta la secuencia nucleotídica del primer genoma de una planta; el de *A. thaliana*.
- 2002: Se reportan las secuencias nucleotídicas de los genomas del ratón y del arroz.
- 2003: Cincuenta años después del descubrimiento de la estructura del ADN, se completa la secuencia del genoma humano.

Modificado de Bolivar Zapata et al., 2002; Wikipedia <http://es.wikipedia.org/wiki/Biotecnologia>.

Hace apenas unos años, se desarrolla la ingeniería genética. La aplicación biotecnológica de ésta permite romper con las barreras impuestas por la incompatibilidad sexual, así como la incompatibilidad entre especies evolutivamente distantes, teniendo como base el principio de que el código genético de los organismos vivos es universal.

Los avances a los que la tecnología agroalimentaria se refiere tiene como objeto el lograr una producción de alimentos más abundante y uniforme, e incrementar la proporción de la misma al reducir el ataque de las plagas y enfermedades; generando una mayor cantidad de productos disponibles para el consumo humano y con una mayor duración.

Las biotecnologías disponibles para el sector agroalimentario se mencionan a continuación divididas en: fermentación, organismos genéticamente modificados, control biológico, y biotecnología reproductiva

### **7.1.2 Fermentación**

La tecnología de alimentos depende de la capacidad de conservación de los productos. Una de las tecnologías más antiguas para tal fin es la fermentación, proceso que depende de la actividad biológica de microorganismos para la producción de metabolitos que suprimen el crecimiento y supervivencia de microflora indeseable en alimentos (Ross et al., 2002).

La fermentación inicia hace varios milenios, teniendo como primer registro la elaboración de queso en lo que es hoy Irak alrededor del 6000 a.C, al mismo tiempo que se domesticaban plantas y animales (Fox, 1993; citado por Ross et al., 2002).

La fermentación alcohólica que genera vino y cerveza aparece alrededor del 2000 – 4000 a.C en los pueblos egipcios y sumerios. Los egipcios desarrollaron a través de la fermentación la masa para la producción de pan (Ross et al., 2002).

La fermentación se consideraría entonces la primera biotecnología aplicada, previo al conocimiento de los microorganismos responsables de la misma, los que fueron identificados como responsables de la fermentación por Pasteur en 1866; fue el mismo Pasteur quien diría:

“las cualidades del vino dependen en gran parte de la naturaleza específica de las levaduras que se desarrollan durante la fermentación de los mostos. Podemos pensar que si se sometiera a un mismo mosto a la acción de levaduras distintas, se lograrían vinos de distinta naturaleza” (Mass et al., 2006).

La mayoría de los alimentos fermentados dependen de bacterias de ácido lácticas, contribuyen no solo a la preservación sino también otorgan características únicas al sabor, aroma y textura determinando así al producto final (Caplice y Fitzgerald, 1999).

#### **7.1.2.1 Alimentos fermentados**

Se pueden dividir en:

- Productos derivados de leche (Fermented Dairy Products, nd)
  - Quesos
  - Yogures
  - Kéfir
  - Kumiss
- Productos cárnicos (Venegas y Valladares, 1999)
  - Chorizos
  - Salamis
  - Pastas untables
  - Jamón crudo
  - Salchichones
- Productos de origen vegetal

Existen al menos 21 fermentados de origen vegetal, los de mayor relevancia económica son a base de pepino (pickles), olivas, col (sauerkraut, kimchi) (Doyle y Meng, 2006).

- Otros Productos (Campbell-Platt, 1987; citado por Battcock y Azam-Ali, 1998)
  - Pan
  - Gari
  - Ogi, koko o Kenkey
  - Idli
  - Tempe kedele
  - Oncom (Ontjom)
  - Salsa de soya

### **7.1.2.2 Aditivos obtenidos a través de la fermentación fase sólida**

La fermentación en estado sólido (FES) se define como cualquier proceso de fermentación realizado en un material no soluble que actúa como soporte físico y fuente de nutrientes en ausencia de agua libre (Pandey, 1992). La baja humedad repercute en que la fermentación pueda ser realizada solo por ciertos organismos, principalmente hongos y levaduras (Pandey et al., 2000).

A través de la cual se puede obtener (Pandey et al., nd):

- Producción de enzimas
  - $\alpha$ -Amilasa
  - Fructosiltransferasa
  - Lipasas
  - Pectinasas
- Producción de ácidos orgánicos
  - Ácido Láctico
  - Ácido Cítrico

### **7.1.2.3 Fermentados en nutrición animal**

- Ensilados de Forrajes
- Ensilados de Peces

### **7.1.3 Organismos Genéticamente Modificados**

Los organismos genéticamente modificados (OGM) representan el segmento más grande de la biotecnología en el sector agropecuario, sobre todo en la agricultura. Actualmente los OGM son de la primera generación, con características agronómicas deseables como resistencia a los herbicidas o ataques de insectos (Wheeler, 2007).

#### **7.1.3.1 OGM Primera Generación**

Los esfuerzos pioneros de unas pocas compañías, llevó a que las variedades de cultivos modificados por medio de la ingeniería de recombinación de ADN sean comercializados en 1996. Se buscó dar un beneficio al agricultor, otorgando resistencia a herbicidas y/o insectos (Robinson, 2003; Zika, 2007). Las malezas e insectos son la primera causa de pérdida en los cultivos, y su control por medios tradicionales puede llegar a ser muy costoso; así los OGM atacaron el problema. Por ejemplo, soya resistente a glifosato, maíz y algodón resistentes a los insectos del orden Lepidoptera (Moschini, 2008).

Desde su aparición en el mercado americano, los OGM han llegado a muchos países incluyendo a aquellos en vías de desarrollo. Para el 2008, 25 países siembran OGM, de éstos, 14 son altos productores de cultivos genéticamente modificados, con áreas de 50,000 hectáreas o más, 10 de los cuales son países en desarrollo (James, 2009).

El cultivo de los OGM crece rápidamente, según el Banco Mundial para el 2007 el área cultivada representaba el 8% del área mundial destinada a la agricultura. El cultivo con mayor presencia de OGM es la soya, con un 70% de la producción global, siendo esto unas 65.8 millones de hectáreas; en segundo lugar se encuentra el cultivo de algodón con un 46%, lo que es equivalente a 15.5 millones de hectáreas del total producido; en tercer lugar el maíz con un 24%, lo que es igual a 37.3 millones de hectáreas de la producción mundial, y en cuarto lugar está la canola con un 20%, y 5.6 millones de hectáreas de la producción global (Banco Mundial, 2007; James, 2009).

## **7.1.3.2 Aplicación de la tecnología de los OGM**

### **7.1.3.2.1 Plantas Transgénicas**

#### **7.1.3.2.1.1 Beneficios de las Plantas Transgénicas**

En primera instancia, las características que se han modificado han buscado el beneficio del agricultor, es decir disminuir el ataque de plagas, aumentar la productividad, dar mayor resistencia a situaciones de estrés vegetal, o el beneficio de las cadenas de comercialización dando mayor vida de anaquel a los productos. Además del crecimiento económico de sus creadores, siendo en este caso las empresas que tienen los derechos de comercialización.

Entre los beneficios de las plantas transgénicas puede citarse (Pusta et al, 2008., Agbio, nd):

- Mejora de la productividad y producción
- Tolerancia a Herbicidas
- Resistencia a Insectos
- Resistencia a Enfermedades
- Tolerancia al Estrés Abiótico
- Uso de tierras marginales
- Mejoramiento de la Calidad Nutritiva
- Prolongación de la Conservación y Durabilidad de los Alimentos
- Menor impacto ambiental – Disminución labranza tradicional
- Fijación de nitrógeno.
- Modificación con fines ornamentales

- Plantas como Biorreactores

#### **7.1.3.2.1.2 Posibles Desventajas de las Plantas Transgénicas**

- Resistencia a antibióticos
- Inestabilidad genética
- Transferencia horizontal de genes
- Toxicidad fuera de las poblaciones blanco por los insecticidas Bt y similares
- Producción de súper plagas
- Interacción ecológica negativa
- Riesgo a la biodiversidad
- Aparición de alergias citarse (Pusta et al, 2008., Lovei, 2001., Agbio, nd)

#### **7.1.3.2.2 Animales Transgénicos**

Los adelantos en la transgénesis y en la clonación de animales avanzó rápidamente en los años noventa del siglo pasado, y hace más de una década el nacimiento de *Dolly*, el primer animal clonado de una célula somática adulta, abrió un sin número de posibilidades para la preservación y multiplicación de genotipos élitos, o en peligro (Laible et al., 2007).

Historia de los mamíferos transgénicos en el siglo XX

- 1938: Spemann propone experimento de transferencia nuclear.
- 1949: Hammond mantiene embriones de ratón en cultivo *in Vitro*.
- 1961: Tarkowski obtiene ratones quiméricos agregando embriones.
- 1966: Lin describe la técnica de microinyección de embriones de ratón.
- 1980: Gordon, Ruddle y colaboradores obtienen los primeros ratones transgénicos por microinyección de ADN en el pronúcleo de cigotos de ratón.
- 1981: Gordon y Ruddle obtienen ratones transgénicos por microinyección de ADN en el pronúcleo de cigotos de ratón.
- 1981: Evans y Kaufman obtienen células embrionarias totipotentes de ratón.

- 1982: Palmiter y colaboradores obtienen ratones transgénicos gigantes mediante transgenes de la hormona del crecimiento de la rata.
- 1983: Palmiter y colaboradores obtienen ratones transgénicos gigantes mediante transgenes de la hormona de crecimiento humana.
- 1983: McGrath y Solter desarrollan una nueva técnica para experimentos de transferencia nuclear en ratón.
- 1985: Hammer y colaboradores obtienen animales de granja transgénicos (conejos, ovejas, cerdos) con el transgén de la hormona del crecimiento humano.
- 1987: Thomas y Capecchi obtienen los primeros ratones *knockout* por recombinación homóloga.
- 1989: Clark y colaboradores obtienen ovejas transgénicas con el gen humano del factor IX de coagulación de la sangre mediante microinyección de ADN en el pronúcleo del cigoto.
- 1991: Wright y colaboradores obtienen ovejas transgénicas con el gen humano de la  $\alpha$ -1-antitripsina mediante microinyección de ADN en el pronúcleo de cigotos.
- 1991: Ebert y colaboradores obtienen cabras transgénicas con el gen AtPH humano (activador tisular de plasminógeno) mediante microinyección de ADN en pronúcleo de cigoto.
- 1991: Krimpenfort y colaboradores obtienen vacas transgénicas con el gen humano de la lactoferrina mediante microinyección de ADN en el pronúcleo de cigotos.
- 1993: Nagy y Rossant obtienen ratones quiméricos por co-cultivo de embriones.
- 1993: Schedl y colaboradores obtienen ratones transgénicos con cromosomas artificiales de levaduras.
- 1994: Brinster y colaboradores obtienen ratones transgénicos por trasplante de espermatogonias.
- 1996: Campbell y colaboradores obtienen ovejas clónicas por transferencia nuclear de células embrionarias en cultivo.

- 1997: Wilmut y colaboradores obtienen ovejas clónicas por transferencia nuclear de células diferenciadas fetales y adultas en cultivo.
- 1997: Schnieke y colaboradores obtienen ovejas clónicas transgénicas por transferencia nuclear a partir de células fetales diferenciadas.
- 1998: Cibelli y colaboradores obtienen vacas clónicas transgénicas por transferencia nuclear a partir de células fetales diferenciadas.
- 1999: Baguisi y colaboradores obtienen cabras transgénicas por transferencia nuclear.
- 1999: Yanagimachi y colaboradores obtienen ratones transgénicos mediante la co-inyección de cabezas de espermatozoides y ADN exógeno.

Tomado de <http://www.prodiversitas.bioetica.org/des18.htm>

#### **7.1.3.2.2.1 Usos de Animales Transgénicos**

- Producción de sustancias farmacéuticas (Biofarming)
- Xenotransplantes
- Modificación de leche para fines productivos
- Modificaciones de la canal
- Animales transgénicos en la producción animal
- Mascotas Transgénicas (Felmer, 2004., Piedrahita, 1996., Universidad Interamericana de Puerto Rico, nd)

##### **7.1.3.2.2.1.1 Posibles desventajas de los animales transgénicos**

La problemática en los animales transgénicos es más teórica que real, ya que en la actualidad no existe un gran número de animales transgénicos, con la excepción de los peces. A continuación se presenta posibles desventajas y/o riesgos:

- Interacción genotipo ambiente
- Efectos Pleiotrópicos
- Riesgo Ambiental
- Aparición de Alergias
- Transferencia Genética (kok y Jones, nd)

#### **7.1.3.2.2.2 Insectos Modificados**

En 1995 se reporta la transformación de la mosca de la fruta del mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Loukeris et al., 1995), desde entonces han habido grandes avances en la introducción y la integración de genes en el genoma de alrededor de varias especies de insectos incluida Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Coleoptera (Robinson et al., 2004).

#### **7.1.3.2.2.3 Conclusión de los animales transgénicos**

Un reporte de “United States National Research Council”, señala el riesgo del desarrollo de tecnologías de transgénicos en animales. Esto por las posibilidades de:

- Asilvestrarse
- De escapar de los ambientes de contención (aquellos que estén contenidos)
- Movilidad
- Efecto en ecosistemas

Este estudio señala que dentro de los animales transgénicos son los peces y los insectos los que más riesgos potenciales presentan (National Research Council, 2002).

#### **7.1.3.2.3 Microorganismos transgénicos**

A pesar de que la tecnología de ADN recombinante se puede aplicar en un amplio rango de bacterias, el uso de microorganismos genéticamente modificados (MGM) ha sido lento.

Se refiere a los microorganismos (bacterias, levaduras y hongos) que tienen aplicación en la nutrición o alimentos para consumo animal y humano; pudiendo estar vivos o incluso muertos (von Wright et al., 2003).

Dentro de los usos que se le ha dado a los MGM, se puede incluir la producción de:

- Enzimas
- Saborizantes
- Aditivos alimenticios

Como posibles desventajas o problemática de los MGM, se menciona:

- Evaluación de la inocuidad
- Contención genética

#### **7.1.4 Control Biológico**

Control biológico (CB) se refiere al uso de enemigos naturales sean estos introducidos o manipulados para el control de plagas (insectos) (Eilenberg et al., 2001). De forma que se entiende por control biológico “la acción de parásitos, predadores o patógenos para mantener la densidad de la población de un organismo plaga a un promedio menor del que ocurriría en su ausencia” (De Bach, 1964; citado por Porcuna et al., nd). Debido a la corriente de producción orgánica se añade la aclaración de que por “organismos vivos” se excluya a genes, fragmentos de genes, y metabolitos obtenidos sin los organismos que los producen (Eilenberg et al., 2001).

Hechos relevantes de control biológico hasta finales del siglo XX:

- 1200: Los chinos usaron hormigas para el control de un defoliador en cítricos
- 1200: Utilidad reconocida de Coccinellidae
- 1602: Primer reporte de “parasitismo”
- 1706: Vallisneri interpreta correctamente el parasitismo
- 1718: Parasitismo sobre lepidópteros en Inglaterra
- 1726: Registro de Hongos patógenos sobre larvas de Lepidoptera
- 1734: Se sugirió el uso de Syrphidae contra pulgones en invernadero
- 1752: Chinchas asesinas para el control de chinchas de la cama
- 1762: Introducción del pájaro Mynah de la India a Mauritania
- 1763: Coleóptero sugerido para usarse (no fue usado) Calosoma sycophanta
- 1764: Se introdujeron a Jamaica hormigas para el control de escamas
- 1776: Chinchas asesinas contra chinchas de cama
- 1789: Se recomendó el control biológico de ratas en Jamaica
- 1800: Se discute la acción de ichneumonidos como factor de control natural
- 1827: Se sugiere coleccionar larvas parasitadas para su posterior liberación
- 1837: Kollar introduce el concepto de control natural
- 1835: Bassi es el primero en recomendar el uso de patógenos contra plagas

- 1840: Varios enemigos naturales usados para controlar larvas de la palomilla gitana y tijeretas
- 1844: Coleopteros usados experimentalmente en Milán para controlar plagas
- 1856: Se sugiere la importación de parásitos a Estados Unidos de Europa
- 1859: Un sapo se introduce a Puerto Rico contra plagas en caña de azúcar
- 1866: Walsh (EUA) sugiere la importación de insectos contra malezas
- 1870: Introducción a Trinidad de una comadreja contra ratas de campo
- 1870: Parásitos del picudo del ciruelo llevados de un área (Missouri) a otras
- 1870: Parásitos trasladados en ramas infestadas de un huerto a otro (Illinois)
- 1873: Ácaros enviados de Estados Unidos a Francia
- 1874: Coccinélido enviado de Inglaterra a Nueva Zelanda
- 1879: Utilización de un hongo para el control de un coleóptero
- 1880: Araña social sudafricana para controlar moscas
- 1882: Parásito llevado de Estados Unidos a Canadá *Trichogramma* sp.
- 1883: Parásito llevado de Inglaterra a Estados Unidos *Apanteles glomeratus*
- 1888: La *Vedalia* introducida de Australia a California. Éxito espectacular
- 1893: Se sugiere uso de hongos contra una maleza en Nueva Jersey
- 1903: Control exitoso de nopales en Australia Insectos y microbios asociados
- 1927: Un hongo descrito en Cuba se sugiere contra una maleza
- 1946: Se sugiere el uso de un hongo para controlar maleza
- 1956: “Entomophaga”, primera revista periódica sobre control biológico
- 1960: Caso de control biológico exitoso en Rusia
- 1962: Insectos llevados de México a Hawaii y Antillas contra una maleza
- 1963: Se descubre una enfermedad virosa en algas que estimula el uso de virus
- 1971: Liberaciones exitosas de un hongo contra maleza en Australia
- 1988: Se introducen a Ecuador y México parasitoides africanos para el control de la broca del café
- 1990: Inicia el control biológico de la broca con parasitoides en Centroamérica
- 1995: H. R. Herren recibe el Premio de la Alimentación por sus contribuciones al control biológico del piojo de la mandioca en África

Modificado de Rodríguez del Bosque, L y Arredondo, H (2007)

Para la aplicación del CB se precisa de enemigos naturales, que pueden clasificarse en:

- Depredadores
- Parasitoides
- Patógenos
- Otros enemigos naturales

#### **7.1.4.1 Ventajas y Desventajas**

El control biológico posee muchas ventajas (Rodríguez del Bosque, L y Arredondo, H., 2007), como:

- Poco o ningún efecto nocivo colateral
- Casos raros de resistencia
- Control de largo plazo
- Elimina por completo o sustancialmente el uso de insecticidas
- Relación beneficio/costo muy favorable
- Evita plagas secundarias
- No provoca intoxicaciones
- Se puede usar como parte del Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Entre las desventajas se puede citar (Rodríguez del Bosque, L y Arredondo, H., 2007):

- Ignorancia sobre los principios del método
- Reducido apoyo económico
- Escaso personal especializado
- Poca disponibilidad
- Problemas de uso con umbrales económicos bajos
- Dificultad para aplicarlo en complejos de plagas
- Los agentes de control biológico son susceptibles a los plaguicidas
- Los enemigos naturales se incrementan con retraso en comparación a las plagas que atacan, por lo cual, no proveen la supresión inmediata que se obtiene con los insecticidas
- Los resultados del control biológico no son tan espectaculares en el corto plazo como los productos químicos

### **7.1.4.2 Asociaciones Simbióticas – Micorrizas**

Se distinguen tres grupos fundamentales según la estructura de la micorriza formada: ectomicorrizas o formadoras de manto; ectendomicorrizas, que incluye arbutoides y monotropoides; y las endomicorrizas, caracterizadas por la colonización intracelular del hongo, y que a su vez se subdividen en ericoides, orquidoides y arbusculares (Read, 1993).

#### **7.1.4.2.1 Ventajas**

Las ventajas que recibe la planta por la micorrización son numerosas (Fitter, 1991., :

- Favorece la captación de agua y nutrientes minerales
  - Aumento del aprovechamiento de los fertilizantes y de los nutrientes del suelo.
  - Favorece la captación de agua y nutrientes minerales
- Estimulación del crecimiento: aumento considerable de la producción de biomasa aérea y radical
  - Estimulación del crecimiento aéreo y radical
  - Protección frente a patógenos
  - Mejora la estructura del suelo

### **7.1.5 Biotecnología Reproductiva**

La biotecnología de la reproducción animal comprende a las técnicas que permiten aumentar la eficiencia reproductiva de los animales, con el objetivo de reproducir genotipos deseados. Pasaron casi cincuenta años de la inseminación artificial aplicada a grande escala a becerros clonados.

La biotecnología ha sido utilizada en la reproducción con el fin de (Vishwanath, 2002):

- Mejor utilización de células reproductivas
- Intercambio de material genético
- Mejorar o crear nuevos productos a través de animales

Dentro de las biotecnologías reproductivas disponibles están:

- Inseminación artificial (IA) ((Vishwanath, 2002, Webb, nd)

Presenta las siguientes ventajas:

- Mejor aprovechamiento del macho
- Se acorta el intervalo generacional
- La difusión de una genética superior es más rápida, una vez que un macho ha sido probado y seleccionado
- Evita la transmisión de enfermedades venéreas
- En términos económicos es más barato que tener un macho de monta libre
- Permite el uso de machos con excelentes características pero con algún problema físico no hereditario

Entre las posibles desventajas están:

- Puede diseminar rápidamente las enfermedades en caso de que el semen no haya sido preparado correctamente
- Según la especie animal, y el tipo de IA seleccionado varía la efectividad de la misma

- Conservación del Semen (Gordon, 2005)

- Semen líquido

Entre las ventajas se puede citar:

- Bajo número de espermas
- Alto nivel de utilización
- Sin costo de almacenaje
- Fácil uso en campo

Presenta como desventaja:

- Corta vida útil
- Criopreservación

Las ventajas que presenta son:

- Largos tiempos de almacenaje
- Flexibilidad en el uso
- Mejor aprovechamiento de animales de gran desempeño genético

Entre las desventajas se puede mencionar:

- Alto número de espermatozoides necesarios
  - Costo de almacenaje
  - Posibilidad de muerte seminal al descongelar
- Transferencia de embriones

Se pueden mencionar como ventajas:

- Posibilidad de una mejora genética paralela a la realizada mediante la inseminación artificial
  - Obtención de gestaciones gemelares
  - Posibilidad de introducción y multiplicación de razas exóticas
  - Translocación de especies
  - Conservación de especies en peligro de extinción
- Generación de animales con género preseleccionado
    - Para que esta técnica sea aceptable debe dar por lo menos un 50% de efectividad en concepción, parámetro establecido ya desde los años 70 (Jondet, 1976; citado por Garner y Seidel, 2008)
    - Necesita la utilización de otras biotecnologías para su éxito como es la IA, con criopreservación; y con fin de evitar los bajos porcentajes de concepción se puede optar por implantación de embrión previamente sexado (Cran et al., 1993)
    - La técnica es todavía cara debido a la existencia de un solo método efectivo, con porcentajes que no sobrepasan el 52% de preñez, aunque una vez establecida la misma, hay un 90% de éxito en la selección del sexo (Garner y Seidel, 2008)

## **7.2 Problemática productiva del sector agroalimentario**

### **7.2.1 Aspectos socioeconómicos generales del sector**

México tiene 105,790.7 millones de habitantes, de los cuales el 58.6% corresponde a la población económicamente activa, y de esta el 13.5% está ocupada en el sector agropecuario (INEGI, 2007).

Al dividir a la población según el censo de población y vivienda 2005, se observa que la proporción asentada en áreas rurales (menos de 2500 habitantes) es equivalente al 23.5%, los estados con más del 5% de participación en la población rural nacional son:

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Veracruz – 11.53%        | 5. Puebla – 6.51%     |
| 2. Chiapas – 9.24%          | 6. Guanajuato – 6.11% |
| 3. Oaxaca – 7.64%           | 7. Guerrero – 5.44%   |
| 4. Estado de México – 7.44% | 8. Michoacán – 5.24%  |

En estos 8 estados se encuentra el 59.18% de toda la población rural del país, sin embargo no son los estados con una mayor proporción de población rural, los 8 estados con el mayor porcentaje de población rural son:

- |                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| 1. Oaxaca – 52.93%  | 5. Zacatecas – 42.75%       |
| 2. Chiapas – 52.26% | 6. Guerrero – 42.44%        |
| 3. Hidalgo – 47.68% | 7. Veracruz – 39.37%        |
| 4. Tabasco – 45.01% | 8. San Luis Potosí – 37.36% |

Así no es solo el 25% de las entidades federativas en las que tiene un impacto relevante el sector agropecuario, sino en al menos 12 de las 32 entidades federativas.

Además de estimar la población que se beneficia de mejoras en el sector agropecuario, se puede medir la importancia de este sector al determinar su colaboración al Producto Interno Bruto, y el PIB agropecuario es de 3.8% (INEGI, 2009). Por su parte las entidades federativas que más contribuyeron al PIB del sector fueron:

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1. Jalisco - 9.6%   | 5. Chihuahua – 5.8% |
| 2. Veracruz – 7.6%  | 6. Sonora - 5%      |
| 3. Michoacán – 7.5% | 7. Durango – 4.8%   |
| 4. Sinaloa – 6.4%   | 8. Puebla – 4.1%    |

Estos 8 estados produjeron en forma conjunta el 50.8% del sector (INEGI, 2006).

Ahora con la inclusión del impacto económico del sector, las entidades federativas en las que tienen un impacto relevante las actividades agropecuarias son 17, es decir abarcando de una u otra forma más del 53% de la división geopolítica de la nación.

Adicionalmente hay que considerar el impacto que el sector primario en la industria, ya que al afectarse éste puede ocasionar una baja de rentabilidad en las actividades económicas dependientes de forma directa o indirectamente, así tendría efecto en 3 sectores económicos, como es industrias manufactureras incluyendo industria alimentaria, textil, cuero, industria química y fabricación de maquinaria; comercio en el que se incluiría comercio al por mayor de materias primas agropecuarias, y de maquinaria; además de servicios privados no financieros en los que incluiría servicio de alquiler de bienes; y servicio de reparación y mantenimiento; aunque puede incluir otros rubros de los diferentes sectores, aquí se incluye exclusivamente los mencionados. De forma general según el Censo Económico 2009, existen a nivel nacional 3,735,347 de unidades productivas (unidad dedicada a un solo tipo de actividad permanente de bienes o servicios sea con fines mercantiles o no) que emplean a 20,254,726 mexicanos. La industria alimentaria con sus diferentes divisiones cubre el 3.8% de las unidades productivas nacionales, y el 33% de las correspondientes a industrias manufactureras, y en cuanto al personal ocupado cubre el 3.98% del total nacional, y 17.85% del correspondiente a industrias manufactureras. Los otros subsectores de industrias manufactureras incluyen solo componentes de los mismos, por lo que al sumarlos se obtiene que en conjunto representan el 1.16% (5,053) de las unidades productivas, y el 1.44% (65,312) de los empleos de la industria manufacturera; de forma similar al sumar los componentes de los diferentes subsectores del sector económico comercio se obtiene que representan al 1.01% (18,890) de las unidades productivas, y 1.17% (72,296) del personal ocupado del sector; igualmente en el sector de servicios privados no financieros se cubre el 1.09% (14,766) de las unidades productivas del mismo, y 1.34% (93,488) del personal. Así en conclusión las unidades productivas y empleos que dependen en cierta medida de la producción agropecuaria son 182,437, y 1,038,642, representando el 4.88% del total y 5.13% respectivamente; es lo correspondiente a los datos desglosados de cada sectores económico considerado.

Cuadro 1. Diferentes actividades económicas según clasificación del censo 2009 en las que tendría impacto la producción agropecuaria.

	<b>Unidades productivas</b>	<b>Personal ocupado</b>
<b>Nacional</b>	<b>3,735,347</b>	<b>20,254,726</b>
<b>Industrias manufactureras</b>	<b>435,436</b>	<b>4,522,799</b>
<b>Industria alimentaria</b>	<b>143,728</b>	<b>807,546</b>
Elaboración de alimentos para animales	487	17,588
Molienda de granos y de semillas y obtención de aceites y grasas	932	31,899
Elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares	2,431	72,507
Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados	1,134	48,497
Elaboración de productos lácteos	10,796	68,611
Matanza, empaçado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	2,420	68,804
Preparación y envasado de pescados y mariscos	206	12,086
Elaboración de productos de panadería y tortillas	121,191	425,407
Otras industrias alimentarias	4,131	62,147
<b>Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles</b>	<b>4,997</b>	<b>79,594</b>
Preparación e hilado de fibras textiles, y fabricación de hilos	3,607	22,500
<b>Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos</b>	<b>10,702</b>	<b>139,322</b>
Curtido y acabado de cuero y piel	942	13,665
<b>Industria química</b>	<b>4,002</b>	<b>226,884</b>
Fabricación de fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos	218	8,657
<b>Fabricación de maquinaria y equipo</b>	<b>2,233</b>	<b>104,675</b>
Fabricación de maquinaria y equipo agropecuario, para la construcción y para la industria extractiva	286	20,490
<b>Comercio</b>	<b>1,869,120</b>	<b>6,183,596</b>
<b>Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho</b>	<b>72,925</b>	<b>419,117</b>
Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales	16,714	57,630
<b>Comercio al por mayor de maquinaria, equipo y mobiliario para actividades agropecuarias, industriales, de servicios y comerciales, y de otra maquinaria y equipo de uso general</b>	<b>17,461</b>	<b>161,478</b>
Comercio al por mayor de maquinaria y equipo agropecuario, forestal y para la pesca	2,176	14,666
<b>Servicios privados no financieros</b>	<b>1,351,477</b>	<b>6,957,249</b>
<b>Servicios de alquiler de bienes muebles</b>	<b>21,162</b>	<b>79,788</b>
Alquiler de maquinaria y equipo agropecuario, pesquero, industrial, comercial y de servicios	3,737	26,252
<b>Servicios de reparación y mantenimiento</b>	<b>289,912</b>	<b>737,805</b>
Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios	11,029	67,236

Fuente: Censo Económico 2009

## 7.2.2 Recursos para producción del sector

Como se menciona en la introducción, los factores limitantes para la producción son el agua y el suelo laborable, estando ambos al máximo de su capacidad, esto como una consecuencia directa del aumento demográfico. Así en la actualidad se destina alrededor del 54% de agua dulce accesible a usos humanos, incluida la porción para la obtención de alimentos, y simultáneamente 550 millones de personas viven con escasez de agua, y se calcula que para el año 2025 pueden llegar a ser 3,000 millones (ONU, 2003). Por otro lado, lo correspondiente al suelo disponible, hace 40 años se decía que en promedio existía una media hectárea de suelo agrícola por persona, hoy en día se dispone solo de la mitad, y es posible que en el 2050 haya apenas un décimo de hectárea por persona (García, 2003).

México por su parte, tiene cerca de 200 millones de hectáreas, que para efectos de actividades agropecuarias se dividen en 100 millones que se encuentran en zonas áridas, 28 en semiáridas, 38 en zona templada, 25 en zona tropical (Carrillo, 2001). Aunque según el INE (2009), México está dividido en 6 zonas, que son:

- Zona tropical húmeda: cubre 11% de la superficie del país, lo que representa una superficie de 20.15 millones de hectáreas. Presenta un clima caliente húmedo con temporada de secas muy corta o ausente, una temperatura media anual por encima de los 22° C, precipitación anual de 2,000 mm.
- Zona tropical subhúmeda: abarca aproximadamente el 17% del territorio mexicano. Se caracteriza por tener un clima cálido húmedo con una temporada larga de sequía y con una marcada estacionalidad de la precipitación.
- Zona templada húmeda: se encuentra entre los 600 y 2,500 msnm, abarca el 3% de la superficie del país. Tiene clima tipo subtropical, con una temporada seca corta.
- Zona templada subhúmeda: ocupa el 14 % del territorio mexicano. Tiene un clima templado y húmedo en el que la temporada de lluvias es durante la época caliente del año.
- Zonas áridas y semiáridas: Es la zona con mayor extensión en la república mexicana, ya que abarca casi la mitad del territorio. La zona árida se caracteriza por tener una precipitación anual de menos 400 mm, y una época de secas de 8 a

12 meses, y la semiárida por tener una precipitación anual entre 400 a 700 mm con 6 a 8 meses secos.

- Zona alpina: Esta área presenta un clima frío polar, con una temperatura media anual entre 3° y 5°, con nieve y heladas permanentes y precipitación anual entre 600 a 800 mm.

Las características de cada zona climática repercute en el tipo de explotación agropecuaria que se puede establecer en su suelo, y los problemas que se pueden derivar en estos sistemas de producción, pero se puede concluir que un problema de gran importancia para el país por la extensión del territorio que abarca, es la producción en zonas áridas y semiáridas.

Adicionalmente a lo que a degradación de los suelos causada por el hombre se refiere, según datos de la SEMARNAT (2002) se estima que el 45.2% de la superficie del país presenta degradación inducida. En su mayoría el nivel de degradación es de ligero a moderado, los valores de la superficie degradada en porcentaje, y tipo se presentan a continuación:

- Ligera – 23.2%
- Moderada – 19.7%
- Severa – 1.4%
- Extrema – 0.9%

Los procesos para que se presente esta degradación son:

- Degradación química (principalmente por la pérdida de fertilidad)
- Erosión hídrica
- Erosión eólica.

Estos tres procesos son responsables del 87% de los suelos degradados en el país. Las principales causas para la degradación son:

- Cambio de uso del suelo para fines agrícolas – 17.5%
- Sobrepastoreo – 17.5%
- Deforestación – 7.4%

- Urbanización - 1.5%.

Según la información aquí expuesta sería entonces para México de importancia poder modificar la degradación presente en sus suelos, o al menos evitar que la gran mayoría que se encuentra en el tipo ligero a moderado no avance, otra problemática a resolver que se puede apreciar en esta información es la pérdida de fertilidad de los suelos (degradación química). Además otro aspecto a considerar, es el cambio de uso de suelo a fines agrícolas y sobrepastoreo, para evitarlo sería necesario producir más en la misma superficie sin tener necesidad de abrir nuevas fronteras.

El agua es para México, como se observa en la división climática previamente hecha, un producto escaso, apreciación confirmada al observar la disponibilidad natural media nacional al 2003 que fue de 4,547 m<sup>3</sup> anuales por habitante que es considerado una categoría de disponibilidad baja, así más de 35 millones de habitantes estarían en situación de estrés hídrico en México, que es el correspondiente a menos de 1,700m<sup>3</sup>/hab/año. Otro dato relevante con respecto al agua, es el grado de presión, que es igual al volumen de agua extraída con respecto a la disponibilidad natural media de agua, siendo para el 2004 equivalente al 16% del líquido disponible, es decir una extracción de 75 km<sup>3</sup> de ríos, lagos, y acuíferos; de ese 100% extraído la cantidad destinada para actividades agropecuarias es igual al 76%, que en su mayoría viene de fuentes superficiales (SEMARNAT, 2004). De esto se concluiría que otro de los problemas a solucionar es la producción agropecuaria con menor cantidad de agua, y esto no solo para poder producir satisfactoriamente en zonas áridas y semiáridas sino por la posibilidad de que el líquido vital disponible para actividades agropecuarias disminuya en los próximos años, debido a que no se puede destinar mayor volumen a esta actividad, si no se han satisfecho primero las necesidades básicas del ser humano, esos 35 millones de habitantes antes mencionados, por lo que lamentablemente la posibilidad de cultivos y peor aun ganadería en sistemas de riego cada vez más extendidos no sería una opción del todo viable para la nación.

Estos problemas de características y disponibilidad de recursos naturales tendrían impacto en una buena parte del territorio nacional, pero además de estos existen otros problemas, y enlistarlos sería demasiado ambicioso dada la diversidad de actividades agropecuarias, y además podrían cambiar según la perspectiva de cada uno de los

integrantes de la cadena productiva, junto con las características propias de cada entidad federativa.

### **7.2.3 Problemática productiva del sector**

Como se menciona al principio de este capítulo, la primera intención fue enumerar y analizar los problemas del sector que pueden resolverse a través de la biotecnología disponible para las diferentes actividades agroalimentarias según los investigadores encuestados y entrevistados que se encuentran involucrados en el área, pero debido a la amplitud de sus respuestas se descartó dicha aproximación; se enlista sin embargo a continuación las respuestas coincidentes de los investigadores:

1. Conservación de alimentos
2. Inocuidad alimentaria
3. Manejo de plagas, y enfermedades a través de control biológico
4. Mejoramiento genético pasando por varios pasos, que comenzaría con secuencia genética de los cultivos, y animales.
5. Nuevas fuentes de energía para producción animal, a través de un aumento de digestibilidad
6. Producción de alimentos refiriéndose a mayor productividad, o producción en circunstancias desfavorables (falta de agua, salinidad de suelo)
7. Valor nutricional de los alimentos

La fuente entonces de esta revisión será la información disponible a través de SAGARPA, del SNITT, y de las fundaciones PRODUCE de los diferentes estados de la república en caso de información faltante.

#### **7.2.3.1 Problemática del sector agroalimentario según necesidades del sistema/producto**

La problemática productiva que enfrenta el sector agroalimentario mexicano, principalmente el área agrícola, como se mencionó antes es demasiado amplia y diversa, de ahí que para poder realizarla considerando a la Nación como un todo y no dividirla en estados se procedió primero a efectuar una clasificación previa.

SAGARPA tiene en su portal dos tipos de información disponible para el público, una denominada cultivos de interés, que según esta Secretaría son “*los 50 productos*

*agrícolas más importantes en cuanto al volumen y valor de la producción. La cobertura de la información comprende las 32 entidades federativas, por modalidad de riego y temporal”, y otra denomina Sistema/Producto refiriéndose en este caso a toda la cadena productiva, esta modalidad nace como consecuencia de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable del 7 de diciembre de 2001, que en el artículo 170 dice: “los productos básicos y estratégicos, con la salvedad, adiciones y modalidades que determine año con año o de manera extraordinaria la Comisión Intersecretarial, con la participación del Consejo Mexicano y los Comités de los Sistemas Productos Correspondientes”.*

El SNITT por su parte tiene en su portal información que según manifiesta: “45 sistema/producto, realizados en el 2003 por consultores contratados por las Fundaciones Produce”. Los documentos tienen contenidos similares, pero de utilidad para esta revisión se considera el capítulo: análisis de restricciones y/o demandas tecnológicas.

Las tres listas para las actividades agrícolas diferían en número, por lo que se tomó en cuenta sólo los que se repetían en las 3, para proseguir a contrastarlos con impacto en la producción agrícola nacional del 2008, información también disponible en SAGARPA.

Realizada esta comparación, tomando como factor de decisión el impacto en la producción, se obtuvieron 12 productos que juntos cubren el 68.5% de la superficie sembrada en el 2008, el 44.36% de la producción en toneladas obtenidas, y el 53.34% del valor comercial de la cosecha 2008. Se procedió a eliminar un producto (avena forrajera) dada la característica de no ser ni de consumo directo ni de industrialización directa, dejando para ser cubiertos en esta revisión a los siguientes:

1. Aguacate
2. Café
3. Caña Azúcar
4. Chile Verde
5. Fresa
6. Frijol
7. Maíz
8. Sorgo
9. Tomate

10. Trigo

11. Papa

### ***7.2.3.1.1 Problemática productiva del cultivo del Aguacate***

El aguacate, se cultiva en 28 de las 32 entidades federativas del país, sin embargo el 88% de su producción se obtiene de Michoacán, la media de tonelada por hectárea nacional es de 10.33, siendo en Michoacán de 10.71 (SIAP, 2008).

De forma general se identifican para este sistema/producto los siguientes problemas:

1. Comercialización inadecuada: demasiados intermediarios, se necesitan estudios de mercado
2. Falta de financiamiento: planes de desarrollo agropecuario adecuados.
3. Inocuidad del cultivo: concepto desconocido por los productores, no hay información para implementarla en el cultivo.
4. Carencia de transferencia de tecnología: falta de generación de conocimientos, así como falta de recursos y coordinación de las instituciones responsables.
5. Plagas y enfermedades: desconocimiento para el control de las plagas y enfermedades.
6. Rendimiento bajo: debido a la falta de un manejo por ambientes climáticos.
7. Falta de tecnología adecuada: no hay suficiente acceso a las nuevas tecnologías, faltan programas de transferencia y de difusión.
8. Baja calidad de fruta: se requiere implantar un manejo integral del cultivo, la nutrición no es la adecuada.
9. Dependencia de una sola variedad

Dentro de las nueve debilidades encontradas no todas son de carácter productivo, sin embargo se aprecia que el cultivo necesita solucionar su problemática productivo en:

- Plagas y enfermedades
- Rendimiento
- Variedad
- Calidad del fruto, este punto relevante también para el sector industrial

### **7.2.3.1.2 Problemática productiva del café**

El cultivo del café se ha extendido a 15 estados de la república mexicana, sin embargo entre 3 estados controlan el 77% de la producción:

- Chiapas – 36.21%
- Puebla – 21.13%
- Veracruz – 20.55%

La producción media nacional de toneladas por hectárea es de 1.84 siendo superior en las 3 entidades federativas arriba mencionada, la de mejor producción por hectárea es Puebla con 4.26. De los 3 estados, solo Chiapas tiene pérdida en las hectáreas cosechadas en comparación con las sembradas (SIAP, 2008)

La problemática identificada en los diferentes actores de la cadena fueron varios, a continuación se enumeran apenas 10 de éstas, que son:

1. Fertilización adecuada
2. Manejo del cultivo
3. Control de plagas
4. Sistema de cultivo (sol o sombra)
5. Edad del cafeto
6. Control de malezas
7. Fermentación enzimático
8. Uso de agua limpia
9. Tiempo de fermentado adecuado
10. Control de microorganismos y plagas

Dentro de las 10 que están ordenadas por etapa comenzando por producción y terminando en almacenamiento previo al paso de tostar y moler.

Adicionalmente en el mismo estudio se incluye en que área se debe hacer la investigación específicamente, junto con lo que está en proceso y la tendencia en dicha línea, se presenta a continuación, los numerales con dos opciones incluyen exclusivamente la necesidad de investigación y la tendencia.

1. Control de plagas - Control biológico
2. Mejoramiento genético - Desarrollo de nuevas especies resistentes - Certificación de plantaciones.
3. Insecticidas y fertilizantes orgánicos -investigación para la obtención de productos biodegradables
4. Cultivos alternativos - Plantaciones de doble propósito
5. Plantaciones compartidas - Fincas de doble propósito
6. Manejo de aguas residuales - Investigación para el tratamiento de aguas residuales - Reconocimiento de los productores que no dañen los recursos hidráulicos de las zonas cafetaleras.
7. Manejo de residuos sólidos - Utilización integral de los residuos sólidos en las fincas
8. Modernización tecnológica agroindustrial - Integración de productores a la cadena productiva
9. Protección de suelos – Reconocimiento de que las zonas cafetales juegan un importante papel en el equilibrio ecológico
10. Renovación de cafetales - Búsqueda de alternativas para evitar el envejecimiento de las plantaciones - Búsqueda de altos niveles de rendimiento por hectárea

#### ***7.2.3.1.3 Principales problemas productivos de la caña de azúcar***

A nivel nacional 15 entidades federativas presentan cultivo de caña de azúcar, sin embargo en 5 estados se centra el 67% de la misma, siendo el estado de mayor participación Veracruz con el 35.55%.

- Veracruz – 35.55%
- Jalisco – 11.69%
- San Luis Potosí – 7.48%

Dentro de las partes de la cadena productiva, se identificaron las siguientes demandas según etapas.

Del productor:

- Preparación de terreno
  - Maquinaria y equipo
- Siembra
  - Variedades
- Fertilización
  - Fertilizantes químicos
  - Mejorador de suelo
  - Equipo para producir composta
- Control de malezas, plagas y enfermedades
  - Plaguicidas biodegradables
  - Maquinaria y equipo
  - Manejo integrado de plagas
  - Agricultura de precisión
- Riego
  - Disponibilidad de agua
  - Tecnología para riego y drenaje
- Cosecha
  - Sistemas de cosecha mecanizada

Del industrial, en este caso solo se incluyen dos etapas debido a que en el resto la demanda era exclusiva de equipamiento.

- Secado y envasado
  - Atrapar las impurezas metálicas del azúcar y un secado más eficiente.
  - Automatización de la operación de secado.
  - Automatización de las tolvas de liga (envase azúcar refinado).
  - Automatización del pesaje del producto.
- Servicios Generales
  - Tratamiento de aguas residuales para uso como riego agrícola.
  - Equipos para enfriar el agua de proceso (condensadores).

Adicionalmente se presenta las necesidades de investigación por disciplina.

- Genética
  - Material de siembra de alto rendimiento y resistente a factores bióticos y abióticos.
  - Proyectos de manejo fitotécnicos integrales para la producción de la caña de azúcar.
  - Creación de nuevas variedades
- Biología
  - Nuevos bioinsecticidas.
  - Control biológico de roedores
  - Efectos reales de los fertilizantes orgánicos y bioinsecticidas
- Química
  - Diagnóstico de la fertilidad de los suelos
  - Disminuir presencia de sulfitos sin afectar los parámetros de color del jugo
  - Balance energético sin pérdida de sacarosa.
  - Sustituto de cal industrial que no afecte y mejore el control de calidad.
  - Modificación de las propiedades físicas del azufre para mejorar la combustión.
  - Efecto de contaminantes en etapa de molino en la calidad del azúcar.
  - Aplicación y empleo de materiales termoplásticos, acero inoxidable y teflón.
- Estadística
  - Mejora en la calidad de materia prima bajo un sistema de muestreo.
- Ingeniería
  - Diversificación de los usos de la caña de azúcar.
  - Eficientizar los separadores de arrastre y buscar mecanismos alternos.
  - Eficientizar el banco de agotamiento.
  - Diversificación de los subproductos de la industria azucarera.
  - Desarrollo de nuevos modelos de molinos de peso más ligero.
  - Desarrollo de equipos en donde se aplique el principio de osmosis inversa (evaporación).

- Sucroquímica
  - Desarrollar productos que utilicen como materia prima la sacarosa.
- Agroecología
  - Control y manejo del impacto ambiental por aguas residuales
  - Efecto de la quema sobre el suelo y la atmósfera.

#### ***7.2.3.1.4 Problemática productiva del Chile Verde***

La producción de chile verde está presente en toda la nación, aunque el 49% de la misma está en dos estados, y abarcan el 60% entre 3 entidades federativas.

- Sinaloa – 29.79%
- Chihuahua – 20.13%
- Zacatecas – 10.38%

La producción media nacional es de 15.61 toneladas por hectárea, siendo superior en dos de los tres estados arriba mencionadas, siendo Sinaloa la de mayor producción llegando a 40.45 toneladas por hectárea, Chihuahua produce por su parte, 20.55 toneladas por hectárea. En los tres estados hay pérdidas en las hectáreas a cosechar con respecto a las sembradas, Chihuahua es la de mayor pérdida con un 23.41% de hectáreas perdidas, por su parte Sinaloa pierde solo el equivalente a 0.05%; por lo que Sinaloa sería de los tres el más eficiente, debido a su mayor producción, y menor cantidad de hectáreas no cosechadas.

Dentro de la problemática identificada para este cultivo, de forma general se puede mencionar:

1. Se necesita un manejo integrado de plagas
2. Prevención y control de enfermedades
3. Altas pérdidas por enfermedades de la raíz del chile
4. Bajos rendimientos y calidad
5. Falta desarrollar tecnologías de cosecha y manejo post-cosecha
6. Selección, enfriamiento y empaque

7. Se necesita la búsqueda de un producto alternativo como la extracción de pigmentos, capsicinas y vitaminas
8. Faltan huertos piloto de alta tecnología
9. Falta realizar estudios de rentabilidad del cultivo
10. Faltan normas de calidad para la cosecha
11. Altos costos de semillas
12. Altos costos de producción
13. Alta concentración de la producción por temporada
14. Empleo de tecnologías tradicionales de producción y métodos de secado
15. Producción de secado y humedad residual

Adicionalmente en otro estudio (COFUPRO, 2003), se identificaron las áreas estratégicas de investigación.

- Mejores variedades e híbridos
  - Variedades e híbridos con alto potencial productivo y calidad, con énfasis en mayor vida de anaquel.
- Uso eficiente del agua de riego y de la fertilización
  - Metodología de aplicación del agua de riego y de fertilizantes, con énfasis en sistemas de fertirrigación.
- Protección fitosanitaria (plagas y enfermedades)
  - Determinar las principales problemáticas de origen fitosanitario que afectan el rendimiento y la calidad
  - Establecer métodos integrados para prevención y control. Identificar a los principales agentes causales
- Tecnología de producción
  - Manejo agronómico del chile, para optimizar su rendimiento y calidad.
- Chile bajo producción orgánica
  - Integrar paquetes tecnológicos, especialmente en los aspectos de fertilización y protección fitosanitaria, amigable con el ambiente
- Producción de chile con enfoque de inocuidad
  - Sistemas de manejo del cultivo del chile y manejo postcosecha del mismo, con el fin de cumplir con las normativas establecidas desde el punto de vista de inocuidad alimentaria y bioseguridad

### ***7.2.3.1.5 Problemática productiva de la fresa***

Aunque la fresa ocupa solamente el 1% de la superficie dedicada a la agricultura, es muy importante a nivel nacional, su importancia se debe a que genera divisas, dado que es un producto de exportación (SAGARPA, 2005).

La producción de fresa se realiza en 11 entidades federativas, Michoacán es el estado con mayor producción, abarca el 51% de la misma, seguido por Baja California con un 33.7 % de la producción. El rendimiento por hectárea a nivel nacional es de 33.86 toneladas, Michoacán está un poco debajo de la media, con una producción de 33.25 toneladas, mientras Baja California por su parte tiene el rendimiento más alto de la república, con 51.96 toneladas.

Problemática identificada, ordenada por relevancia:

1. Deterioro del recurso agua: se utiliza para riego aguas negras.
2. Abatimiento de mantos acuíferos: la tasa de recarga de los acuíferos ha decrecido de manera significativa en los últimos años.
3. Inocuidad: exigencia de mercados internacionales
4. Baja calidad de fruta: el rendimiento en calidad es bajo y se tiene mucho daño de fruta, además de tamaños diversos.
5. Dependencia de material vegetativo: No se dispone de variedades o de material vegetativo nacional, se pagan derechos de uso de las variedades.
6. Bajos rendimientos: Se tiene un potencial de 40-45 t/ha, pero no expresan su potencial productivo.
7. Falta de financiamiento: se niegan el financiamiento y/o se cobran altos intereses. Desconocimiento del mercado: falta de canales de comercialización.

Por su parte en el 2003 (COFUPRO) identificó la necesidad de las siguientes líneas de investigación:

- Inocuidad
  - Conservación y saneamiento de agua de riego.

- Baja calidad de fruta
  - Tamaño no adecuado con base a presencia, sanidad y tamaño.
- Deterioro recurso agua
  - Programa de buenas prácticas agrícolas.
  - Contaminación de agua.
- Dependencia y material genético
  - Formación de variedades
  - Propagación en vitro de variedades
- Bajos rendimientos
  - Identificación de enemigos naturales y dinámica poblacional
  - Sistemas de plantaciones de alta densidad

El estudio COFUPRO, 2003 está más enfocado a la investigación relevante a la solución de problemas productivos.

#### ***7.2.3.1.6 Problemática productiva del frijol***

El frijol se cultiva en todo el territorio nacional, siendo tres estados los que controlan el 47% de la producción.

- Zacatecas – 22.66%
- Sinaloa – 13.62%
- Durango – 10.93%

El rendimiento por hectárea a nivel nacional es de 0.74 toneladas, de los tres estados fuertes en producción solo Sinaloa produce sobre esta media, con una producción de 1.66 toneladas por hectárea, que es de por si el estado con mayor producción por hectárea de la república mexicana, siendo también el estado de los tres grandes productores que menor pérdida de superficie sembradas versus cosechada tiene, con 1.47%, la media nacional es de 7.55%.

Los problemas críticos de la cadena identificados en el 2003, son:

- En producción:
  - Baja productividad por escasos paquetes tecnológicos, así como por mal temporal
  - Sobreoferta del producto en temporada
- En industrialización:
  - Falta de tecnologías para dar valor agregado
- En consumidor:
  - Baja calidad del producto final percibido por el consumidor

Por su parte en el plan rector de la SAGARPA (2005), identificaron:

1. Faltan variedades de cultivo
2. Falta actualización de tecnología de manejo
3. Falta una estrategia de difusión y transferencia de tecnología
4. Deficiencias de infraestructura carretera
5. Falta de definición oportuna de bases y apoyos adicionales
6. Falta de fomento a la agricultura por contrato
7. Mala aplicación de apoyos a la producción.
8. Discriminación de granos y oleaginosas en la aplicación de recursos.
9. Falta de definición del precio para tener acceso a coberturas de riesgo.
10. Falta de cumplimiento en la firma de contratos por Aserca.

#### ***7.2.3.1.7 Problemática productiva del maíz***

El maíz se cultiva prácticamente en toda la nación, con la excepción de Baja California, sin embargo el 42.92% de la producción se concentra en tres estados.

- Sinaloa – 21.99%
- Jalisco – 13.31%
- Estado de México – 7.79%

La producción por hectárea a nivel nacional oscila en 3.32 toneladas, sin embargo en los tres estados mencionados es superior, siendo el de mejor producción a nivel nacional Sinaloa con 9.21 toneladas por hectárea.

La pérdida de cosecha, entre superficie sembrada y cosechada, es en general del 7.53%, siendo un problema fuerte para los estados de Quintana Roo donde se pierde el 85.37% de la superficie sembrada, seguida por Yucatán con un 81.03%, de ahí que estos dos estados juntos no llegan al 1% de la producción nacional.

Dada la importancia del maíz en México, se ha desarrollado una gran cantidad de investigación en casi todas las entidades. De hecho, diversos centros de investigación y universidades, han establecido programas o unidades específicas para elaborar estudios en áreas muy determinadas con relación al grano (COFUPRO, 2003).

En el plan rector de la SAGARPA se identificaron las siguientes problemáticas:

1. Altos costos de los productos químicos
2. Alto costo de energía eléctrica para riego
3. Semilla de mala calidad para la siembra
4. No hay precios fijos en la venta del producto
5. Falta garantizar un precio seguro para el productor
6. Existen cambios de precio durante la época de cosecha.
7. Plagas del suelo provocan que al nacimiento se seque mucho
8. Asesoramiento en aplicación de fungicidas y herbicidas.

Por su parte en el documento del 2003, se identificó según etapas, las necesidades de investigación, y de requerimientos científicos y tecnológicos, que se presenta a continuación:

1. Preparación del terreno
  - Requerimientos científicos y tecnológicos:
    - Tractores
    - Trilladoras
  - Investigación
    - Manejo biológico de preparación del terreno
2. Fertilización
  - Requerimientos científicos y tecnológicos:

- Máquina fertilizadora
- Agroquímicos
- Investigación
  - Desarrollo de biofertilizantes

### 3. Control de plagas y enfermedades

- Requerimientos científicos y tecnológicos:
  - Herbicidas
  - Pesticidas
  - Fungicidas
  - Equipo de protección
  - Equipo de aplicación
- Investigación
  - Estudio de enfermedades
  - Control biológico de plagas

### 4. Siembra

- Requerimientos científicos y tecnológicos:
  - Tractor y surcador
  - Semillas adecuadas
- Investigación
  - Labranza de conservación
  - Mejoramiento genético de semillas

#### ***7.2.3.1.8 Problemática productiva del sorgo***

El sorgo se produce en 30 estados de la república, pero son dos los que abarcan el 61% de la producción.

- Tamaulipas – 36.8%
- Guanajuato – 24.3%

Mientras la media nacional de tonelada por hectárea es de 3.58, Tamaulipas se encuentra bajo de ésta con 2.75, por lo contrario Guanajuato es más eficiente que el promedio nacional con 6.48 toneladas por hectárea.

De forma general hay una pérdida del 4.82% del cultivo entre siembra y cosecha, ambos estados se encuentran bajo la media, con pérdidas de 4.35% Tamaulipas, y 3.15% Guanajuato.

En los documentos de SAGARPA, se ha identificado la siguiente problemática:

- Producción
  - Mielcilla al estar llenando el grano
  - Hongos y plagas en el cultivo por cambios de clima.
  - Plagas del suelo
  - Asesoramiento en aplicación de fungicidas y herbicidas
  
- Manejo post - cosecha
  - Contenido de impurezas del grano cosechado
  - Exceso de humedad en el grano

En los documentos del 2003 (COFUPRO) se identificaron los siguientes, por disciplina:

1. Calidad de semilla
  - la disponible es de mala calidad
  
2. Uso del agua
  - riego, costos altos por energía
  - falta de infraestructura
  
3. Fertilización
  - implementar análisis de suelos previos

#### 4. Plagas y enfermedades

- alternativas de manejo de malezas
- presencia de mielecilla, Ergot, soldado
- Presencia de hongos
- Escasez de agroquímicos

#### 5. Manejo del grano

- Contenido de impurezas
- Exceso de humedad

#### 6. Rentabilidad

- Baja

#### ***7.2.3.1.9 Problemática productiva del tomate rojo (jitomate)***

El tomate rojo se cultiva en toda el territorio nacional, teniendo en Sinaloa al productor más significativo, seguido de lejos por Baja California y Michoacán, y juntos producen el 51% de la disponibilidad nacional.

- Sinaloa – 34.59%
- Baja California – 9.11%
- Michoacán – 7.76%

La media de producción nacional en toneladas por hectárea es de 40.46, el mayor productor en rendimiento es Querétaro con una producción de 82.73 toneladas por hectárea, y de los grandes productores, Baja California es el de mejor rendimiento con 56.74 toneladas.

La diferencia entre superficie sembrada y superficie cosechada, es igual al 2.28% de pérdida como promedio, es Yucatán el estado con mayor pérdida de superficie cosechada en relación a la sembrada con 26.13%, seguida por Chihuahua con 22.33%; de los 3 productores fuertes, es Baja California el que tiene mayor la pérdida con 2.45%.

Según el estudio de COFUPRO (2003), los principales problemas detectados están a nivel de productor primario, y se presentan a continuación, aunque ya desde 1998 (ASERCA, citado por COFUPRO, 2003) se conocía que *“El principal problema crítico de la cadena agroalimentaria del tomate se puede observar en la saturación del mercado, es decir, tanto en el ámbito internacional y nacional, prevalece una demanda satisfecha saturada tanto para consumo en fresco como procesado”*

- Productores
  - Deficiente control de plagas y enfermedades
  - Falta de acceso a la tecnología y al capital (créditos y financiamientos)
  - Manejo inadecuado del agua y del suelo (nutrición, fertilización, fertirrigación, propiedades físicas del suelo, etc.)
  - Falta de investigaciones sobre el manejo adecuado de agroquímicos y compostas (tipos, dosis, eficiencia) y de análisis físico-químico-biológico de agua-suelo-planta, nuevas variedades (híbridos), monitoreo climático
  - Falta de infraestructura de producción e industrialización y la existente es obsoleta
  - Falta de información para la planeación del productor
  
- Investigadores
  - Incidencia de plagas y enfermedades
  - Deficiencias en la comercialización (falta de información de mercados)
  - Los genotipos utilizados no siempre son los más indicados (según la región)
  
- Comercializadores
  - Falta más organización para la comercialización (planeación, control y evaluación)
  - Falta de financiamiento para la comercialización
  - Sistemas de almacenamiento y empaque deficientes
  - Desconocimiento o falta de acceso a la información

### **7.2.3.1.10 Problemática productiva del trigo**

El trigo se produce en 23 estados, el de mayor producción es Sonora con el 41% de la misma, seguido por Guanajuato con el 19%.

La media nacional de rendimiento es de 5.08 toneladas por hectárea, en los dos estados previamente mencionados la producción es superior a ésta, Sonora con 6.11 toneladas y Guanajuato con 5.68.

Es un cultivo en el que no hay mayor pérdida de cosecha en superficie, con un promedio de 1.94%, Sonora presenta una pérdida mínima 0.01%, y Guanajuato con 1.18%; el estado con mayor pérdida es Nuevo León con el 25%.

En el estudio de COFUPRO (2003) se detectaron los siguientes problemas:

- En producción:
  - Variedades viejas, con tendencia al acame
  - Variedades que resistan mala calidad de los suelos
  - Variedades con mejor rendimiento
  - Problema fitosanitario, panza blanca
  - Uso y manejo del agua, facilidades para riego
  
- En industrialización:
  - Características del grano diferentes según zona
  - Debido a las diferencias del grano se requiere ajustar los procesos
  - Sistema de transporte ineficiente y costoso

En plan rector nacional del trigo, a través del Comité nacional de este sistema/producto ha identificado varias situaciones a resolver, aquí solo se presenta la mitad de los mismos, por considerarlos repetitivos.

1. Altos costos de producción
2. Baja producción
3. Pérdida de la calidad
4. Producción en riesgo

5. Mala organización del sector
6. Desconocimiento de las variedades de semillas existentes
7. Escasez de semillas mejoradas
8. Falta de transferencia de tecnología
9. Insuficiencia de recursos humanos
10. Escasez de la infraestructura de almacenamiento y transporte
11. Desconocimiento del mercado
12. Intermediarios
13. Productos fuera de norma
14. Deficiencia en la producción nacional de trigo
15. Producción de variedades de trigo que no requiere la industria
16. Crédito inoportuno e ineficiente
17. Falta de capacidad para atender las normas fitosanitarias
18. Escasez de información oportuna y suficiente para resolver problemas y planear estrategias para el fortalecimiento del sistema.

#### ***7.2.3.1.11 Problemática productiva de la papa***

El cultivo de papa está presente en 23 entidades federativas, dos de estas producen en conjunto el 43% del total nacional.

- Sinaloa – 20.60%
- Sonora – 23.16%

El promedio de rendimiento nacional es de 27.72 toneladas por hectárea, siendo el estado con mayor producción por hectárea Zacatecas con 46.7. Sonora tiene una producción de 33.22 mientras Sinaloa está debajo de la media nacional con 24.55.

La pérdida entre cosecha y siembra, de este cultivo es baja siendo la media nacional equivalente al 1.35%, Sonora por su parte tiene una pérdida de 0.025%, y Sinaloa presenta una pérdida inferior a Sonora, de apenas 0.007%; el estado con mayor pérdida es Puebla, con valores que superan el 10%.

En el cultivo de papa se han encontrado diferentes puntos críticos, que se agrupan en las siguientes temáticas:

1. Organización y desarrollo empresarial
2. Producción y tecnología
3. Financiamiento
4. Insumos, maquinaria y equipo
5. Procesamiento, empaque y presentación
6. Comercialización

Dentro de la producción se puede incluir:

- Determinación de tecnologías específicas por variedad y región
- Producción de semillas – material genético óptimo para siembra
- Manejo integrado de plagas
- Intensificar los sistemas productivos
- Manejo poscosecha

Para la producción pecuaria, se consideró relevante una revisión de problemática por especie, y producto, sin embargo a diferencia de las actividades agrícolas que están más detalladamente definidas no existe una información tan desglosada, siendo las fuentes de información SAGARPA, SNITT, COFUPRO.

Los sistemas (especie) productos encontrados, que hacen referencia a necesidades de investigación o problemática a solucionar son:

- Bovinos
  - Leche
  - Carne
  - Doble propósito
- Caprinos
- Ovinos
- Porcinos

Lo correspondiente a la producción de aves, tanto como carne y huevo, no se incluye ya que a pesar de que son un sistema/ especie producto no se hace mención de las necesidades de investigación, esto probablemente debido al alto grado de tecnificación de estos dos sistemas de producción.

### **7.2.3.1.12 Problemática productiva Bovinos**

#### **7.2.3.1.12.1 Bovinos de leche**

La producción de leche bovina está extendida en toda la república mexicana, presenta una población de 2,340,903 cabezas incluidas las que se encuentran en el sistema doble propósito, que generaron 10,589,480 miles de litros de leche en el 2008 (SIAP).

El 55% de la producción está cubierta por 5 estados:

- Jalisco – 17.58%
- Coahuila – 12.82%
- Durango – 9.8%
- Chihuahua – 8.52%
- Guanajuato – 6.46%

Una característica de la producción lechera mexicana, que repercutirá en el tipo de problemática que se presenta son los sistemas de producción, en el país se encuentran cuatro, con diferentes aportes a la producción.

- Especializado – 50%
  - Problemática presente sobre todo en fertilidad al primer servicio, y abortos, además de baja fertilidad en los meses de más calor y humedad.
  - Principales costos en alimentación, sobre todo granos, seguido de forraje, este último debido al costo del riego.
- Semi-especializado – 21%
- Doble propósito – 20%
  - Tasas de destete bajas.
  - La alimentación no es el principal costo, generalmente manejan sistemas pastoriles.
- Explotación familiar – 9%
  - Problemática en la calidad e inocuidad de la leche
  - Principales costos en alimentación, sobre todo granos y concentrados.

Además del tipo de sistema, se verá afectada la problemática también por ubicación geográfica, como se mencionó antes, la actividad está difundida en todo el territorio

nacional, y se divide en tres regiones con diferentes aportes a la producción nacional (COFUPRO, 2003).

- Región templada – 47%
- Región árida y semiárida – 37%
- Región tropical – 16%

A pesar de ser una actividad presente en todo el territorio, México es un país deficitario en leche habiéndose llegado a importar en un momento hasta el 40% del consumo nacional. De esta importación el 62% se destina para los programas sociales, lo restante pasa a la industria (COFUPRO, 2003). La importación de leche con y sin azúcar en el 2008 fue a un costo de 647,344 miles de dólares, experimentando un crecimiento con respecto al año anterior (2007) en la leche con azúcar equivalente al 15,7%, mientras la importación de leche sin azúcar decreció en un 25.7% (SIAP, 2009).

Dada la importancia de la leche como producto básico, y su presencia a nivel nacional, la investigación en el área se realiza en varias instituciones

De forma general se identificaron 11 problemas:

1. Deficiencia organizativa
2. Genética pobre
3. Deficiencia de la calidad de leche - de interés tanto del productor como industrial
4. Deficiente comercialización
5. Inadecuado marco legislativo – de interés del productor e industrial
6. Inadecuada infraestructura - de interés del productor como del industrial pero de tipo artesanal.
7. Políticas inadecuadas de desarrollo - de interés del productor e industrial
8. Normatividad deficiente - de interés del productor e industrial
9. Falta de transferencia tecnológica
10. Deficiente cultura de calidad del consumidor - de interés industrial así como del consumidor
11. Falta de integración de la cadena - interés de los tres actores de la misma.

De estos 6 problemas hay tecnología disponible para al menos 4 de ellos. Al 2003, estaban en marcha proyectos de investigación que cubrían 8 de los 11 problemas planteados, y los 3 ausentes eran:

- Deficiencia organizativa
- Inadecuado marco legislativo
- Normatividad deficiente

A continuación se presenta la problemática prioritaria técnica para los productores.

- Genética pobre y reproducción
  - Altos costos de pie de cría
  - Nutrición deficiente que repercute en la reproducción
  - Prácticas de manejo inadecuado
  - Manejo inadecuado de semen
  - Diagnóstico de gestación
  - Costos de inseminación artificial y transferencia de embriones
  - Bajos índices de hembra nacida en semen sexado
- Calidad de la leche
  - Mal manejo del producto
  - Altos índices de mastitis
  - Alimentación que repercute en la calidad del producto
- Comercialización
  - Mala calidad de la leche
  - Mala programación en la producción
  - Falta de manejo integral del ganado
- Inadecuada infraestructura de establos
  - Falta de asistencia técnica
  - Falta de transferencia de tecnología

### **7.2.3.1.12.2 Bovinos de carne**

La actividad pecuaria de bovinos de carne, al igual que en leche cubre todo el territorio nacional, presenta un inventario de 29,420,059 cabezas con las del sistema doble propósito, sacrificando en el 2008 8,074,451 animales, el 50% de éstos provenían de 7 estados.

- Veracruz – 14.55%
- Jalisco – 10.81%
- Chiapas – 6.09%
- Chihuahua – 5.09%
- Baja California – 4.71%
- Sinaloa – 4.68%
- Sonora – 4.47%

El 25% del total nacional es producido por los dos primeros.

En el caso de este producto se dividió la problemática en producción primaria y procesamiento. Los detectados en la producción primaria en orden de relevancia fueron:

1. Uso del recurso natural e información climática
2. Organización de productores
3. Asesoría, capacitación y transferencia de tecnología
4. Financiamiento
5. Programa Sanitario
6. Aplicación de recursos económicos (equidad, administración, apoyos y subsidios)
7. Calidad genética
8. Integración agropecuaria
9. Deficiente tecnología de manejo
10. Identificación de los puntos críticos en la producción por región
11. Tamaño de la propiedad
12. Infraestructura
13. Intensificar los sistema de producción en el trópico

Por su parte los puntos críticos en el procesamiento, igualmente ordenados por prioridad fueron:

1. Valor agregado del producto
2. Normatividad
3. Organización
4. Calidad y eficiencia en el proceso
5. Infraestructura
6. Financiamiento
7. Sanidad, Inocuidad y Trazabilidad
8. Asesoría y Capacitación
9. Impacto ambiental
10. Certificación
11. Información al consumidor

Estas serían las necesidades según los actores directos en cada etapa, ahora se presenta la tendencia que se espera tome la investigación. A continuación la tendencia hacia la producción primaria:

1. Recursos naturales

- Agua
  - Mejorar la disponibilidad de agua para los animales
  - Mejorar el aprovechamiento de agua por las plantas y la recarga de mantos acuíferos
  - Manejo de cuencas hidrológicas
  
- Suelo
  - Manejo de cuencas
  - Modelos de predicción sobre la pérdida de suelo bajo diferentes usos

- Vegetación
  - Estudios autoecológicos y sinecológicos de las especies vegetales
  - Modelos para el establecimiento de especies
  - Identificación de principios tóxicos
  - Mapeo de potencial productivo para cada especie
  
- Uso (Pastoreo)
  - Modelos para predecir la selección de la dieta de los bovinos en diferentes sitios de productividad

## 2. Reproducción animal

- Eficiencia reproductiva de la vaca
  - Definir épocas de empadre para diferentes regiones agro ecológicas
  - Producción de ganado acorde con el potencial de producción de los recursos naturales
  - Evaluación de nuevos productos sincronizadores (I.A)
  - Evaluación de nuevas alternativas de tratamientos hormonales para controlar el anestro posparto
  - Alternativas de suplementación para reducir el efecto del anestro posparto
  
- Eficiencia reproductiva del semental
  - Capacidad de servicio y nivel de fertilidad para optimizar el uso de semen
  - Selección de toretes con una mayor eficiencia reproductiva
  - Selección de toretes

- Sistema de producción de vaquillas de reemplazo
  - Talla de la vaquilla y requerimientos alimenticios durante su segundo y tercer parto

### 3. Forrajes de riego

- Praderas de invierno
  - Definir especies más eficientes en la utilización de recursos e incorporarlas a la utilización por medio del pastoreo
  - Utilización de mezclas gramíneas-leguminosas
  - Evaluar razas y cruza de animales en cuanto a buena conformación y calidad de carne producida bajo pastoreo en cada condición climática
  
- Praderas de verano
  - Definir especies más eficientes en la utilización de recursos, asociaciones de gramíneas y leguminosas y la utilización por medio del pastoreo.
  - Obtención de carne de calidad bajo pastoreo
  - Mejorar el comportamiento productivo animal mediante el manejo eficiente de la pradera, y la suplementación.

### 4. Genética

- Controles de producción
  - Programas de selección en base a valores de cría
  
- Evaluación productiva del ganado bovino de carne
  - Establecer el punto de equilibrio productivo y de calidad entre tipo de animal y ambiente

Las tendencias esperadas en investigación a lo que procesamiento se refiere fueron:

1. Nuevos productos con mayor valor agregado
  - Marinados
    - Listos para consumir individualmente
    - Productos sustitutos de comida en casa
2. Empaque
  - Empleado / Empaque al vacío
    - Empaque activo
    - Diseño de tecnologías de proceso con énfasis en la calidad
3. Física
  - Ablandadores
    - Estimulación eléctrica de canales para mejorar textura
4. Química
  - a. Control de niveles de lípidos en carne y productos
  - Uso de antioxidantes
5. Sensorial
  - Añejamiento
    - Uso de aditivos en los productos y el empaque.
6. Equipo de líneas de empackado
  - Equipo de empackado al vacío
    - Equipo para llenado de charolas, equipo de extrusión de carne.

## 7. Buenas prácticas de manufactura

- TIF
  - Requerimientos de HACCP para el mercado

## 8. Control microbiológico en canales, carne fresca y producto procesado

- SSA
  - Monitoreo de microorganismos antes y después del procesamiento

### **7.2.3.1.12.3 Bovinos de doble propósito**

En el trópico la producción de bovinos se realiza principalmente en el sistema de doble propósito, caracterizados por utilizar vacas cruzadas de *Bos taurus x Bos indicus*, donde se utiliza como fuente principal de nutrientes al forraje disponible, generalmente de tipo extensivo, donde dicho sistema genera el 20% de la producción nacional de leche, y el 50% de la producción de carne.

No es exclusivo del trópico, y se lo puede encontrar en clima árido, semiárido y templado.

Al ser considerada como parte integral de producción de bovinos de leche como de carne no se tienen estadísticas propias de este sistema, sin embargo hay información que indica que los estados que cuentan con el mayor número de vientres son:

- Chiapas
- Veracruz
- Jalisco
- Guerrero
- Guanajuato
- Tabasco
- Zacatecas
- Nayarit

Dentro de la problemática encontrada por eslabón de la cadena se encontró lo siguiente:

Sector primario:

1. Falta planeación y control en todos los eslabones de la cadena
2. Organización de productores y visión empresarial
3. Alimentación
4. Transferencia de tecnología y capacitación
5. Calidad de los productos (carne y leche)
6. Financiamiento
7. Manejo sanitario
8. Estacionalidad en la producción
9. Falta de registros productivos y reproductivos
10. Infraestructura
11. Manejo reproductivo inadecuado
12. Sustentabilidad
13. Programas genéticos

A los puntos críticos en el procesamiento se encontró:

1. Falta planeación y control en todos los eslabones de la cadena
2. Organización de productores y visión empresarial
3. Infraestructura
4. Escaso, costoso e inoportuno financiamiento
5. Estacionalidad en el abastecimiento de la materia prima
6. Deficiente control de calidad de los productos (carne y leche)
7. Desconocimiento de la calidad de la materia prima
8. Limitado control en el manejo sanitario de los productos
9. Diversificación de los productos y subproductos procesados con mayor vida de anaquel
10. Capacitación y asistencia técnica para el procesamiento
11. Normatividad
12. Falta de registros económicos

Como problemas exclusivamente técnicos se encontraron:

1. Bajo potencial productivo
2. Manejo y conservación de forrajes
3. Manejo de praderas
4. Programas genéticos
5. Falta de registros productivos y reproductivos
6. Inocuidad en la elaboración de quesos artesanales
7. Equipo e infraestructura deficiente
8. Deficiente control de calidad de los productos (carne y leche)
9. Transferencia de tecnología de investigadores e instituciones
10. Limitado control en el manejo sanitario de los productos

Para concluir este sistema, solo se incluirá las perspectivas de investigación para el productor primario, a lo que alimentación y forrajes se refiere.

- Agua
  - Mejorar el aprovechamiento de agua por las plantas
- Suelo
  - Identificar las asociaciones de gramíneas y leguminosas para mejorar y conservar los suelos
  - Generar bancos de germoplasma de árboles multipropósito
- Vegetación nativa
  - Caracterizar especies consumidas por los animales
  - Variación temporal de las especies consumidas por los animales
  - Definir las tasas de crecimiento de especies de interés forrajero durante las diferentes épocas del año
- Pastoreo
  - Estrategias de alimentación en las diferentes épocas del año
  - Prácticas adecuadas para ensilados
  - Diagnóstico del estado mineral por regiones
- Establecimiento de praderas
  - Definir especies eficientes en la utilización de los recursos de zonas inundables

- Generalización de sistemas agrosilvopastoriles

### **7.2.3.1.13 Problemática productiva Caprinos**

La producción de caprinos está presente en 28 entidades federativas, la población caprina al 2008 fue de 8,952,144 cabezas, siendo Puebla y Oaxaca los estados con la mayor población, con 1,438,577 y 1,186,789 de cabezas respectivamente.

Los productos principales a obtener de esta especie son:

1. Producción de cabrito: característicos de las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. Destacan por su producción los estados de Coahuila, San Luis Potosí, Nueva León y Zacatecas.
2. Producción de chivo cebado: estados en las que se presenta este sistema de producción. Destacando Puebla.
3. Producción de leche: básicamente para procesar quesos y dulces (cajeta).

Las estadísticas de esta especie no están todas disponibles, se tiene acceso a una clasificación de estados por su participación en la producción de carne, siendo al 2008, los estados de mayor producción:

- Coahuila – 12.25%
- Oaxaca – 10.28%
- Puebla – 8.47%
- Guerrero – 7.73%
- Zacatecas – 7.48%

Entre estos cinco estados, se cubre el 46.2% de la producción cárnica.

Para la producción de leche, 19 estados están presentes en esta actividad, de los cuales los principales son:

- Coahuila – 34.78%
- Durango – 23.02%
- Guanajuato – 14.84%

Estos tres estados abarcan en conjunto el 72% de la producción lechera del país.

La problemática detectada es la siguiente:

- Organización
- Sanidad animal
  - Presencia en los hatos de:
    - Brucelosis
    - Artritis encefalitis caprina
    - Parásitos externos e internos
  - Faltan mecanismos efectivos de diagnóstico, control y erradicación de enfermedades
- Comercialización
  - Estacionalidad de la oferta de cabrito y leche en el verano por razones de disponibilidad de alimento y el actual manejo reproductivo
  - Venta de cabras productivas para el abasto lo que provoca disminución del hato y producción
  - Baja calidad e inocuidad de las materias primas (leche y cabrito) para la agroindustria
- Mano de obra
  - Escasez de pastores para el cuidado, pastoreo y ordeña
- Tecnología
- Falta difusión de las tecnologías existentes
- Infraestructura
  - Falta de instalaciones adecuadas
- Asesoría técnica y capacitación
- Genética
  - Alta consanguinidad en los hatos

- Falta de híbridos adecuados a cada sistemas de producción, y a las condiciones de cada región
- Nutrición animal
  - Sobrepastoreo de agostaderos
  - Déficit de nutrientes esenciales
- Recurso natural: agostadero
  - Deterioro de las condiciones del agostadero por cambio de uso del suelo

En cuanto a las tendencias de investigación se determinaron las siguientes:

- Falta de organización e integración de la cadena de caprinos
  - Modelos y metodologías para la organización de productores primarios e integración de éstos con la industria de la carne, quesos y dulces de cabra
- Métodos de diagnóstico más precisos de las enfermedades, especialmente brucelosis
  - Métodos de diagnóstico de enfermedades con mayor precisión, rapidez y amplia cobertura en campo
- Capacitación sobre el manejo sanitario preventivo del hato
  - Incorporación de prácticas sanitarias en el manejo del hato
- Reemplazo de animales con brucelosis.
  - Programa de reemplazos de vientres, sementales y triponas libres de brucelosis
- Presencia del gusano del cuerno.
  - Desarrollo e implantación de un programa de manejo integrado para el control y/o erradicación de la mosca del cuerno

- Mejoramiento genético
  - Mejoramiento genético basado en: capacidad agroecológica
  - Caracterización y evaluación de los recursos zoogenéticos

#### **7.2.3.1.14 Problemática productiva Ovinos**

La cría de ovinos está presente en toda la República, con una población al 2008 de 7,757,267 cabezas. El 49.75% de la producción se realiza en cinco estados, que son:

- México – 14.92%
- Hidalgo – 12.96%
- Veracruz – 9.4%
- Puebla – 6.9%
- Zacatecas – 5.57%

El consumo de carne de ovino en México es mayoritariamente en barbacoa, forma en que se consume más del 95 % de la producción, la piel y la lana como subproductos han disminuido significativamente en su demanda.

Existe según especialistas en desarrollo de la ovinocultura del INIFAP, tecnologías generadas durante los últimos 30 años que se agrupan en siete disciplinas: Nutrición, Reproducción, Genética, Salud Animal, Manejo de Pastizales, Estudios Socioeconómicos y Sistemas de producción; conocimientos que hasta la elaboración del documento de la cadena ovinos (2003) no se aprovechaba íntegramente.

A pesar de eso se identificaron ciertas problemáticas sujetas a investigación, que se clasificaron por importancia, y se resumen en:

1. Diagnóstico y caracterización de los sistemas agrosilvopastoriles
2. Selección de dietas y comportamiento ingestivo bajo diferentes esquemas de pastoreo
3. Pruebas de comportamiento de corderos
4. Evaluación y manipulación del rendimiento, calidad e inocuidad de la canal
5. Evaluación de sementales
6. Mejoramiento genético

7. Manejo sanitario
8. Reproducción de corderos todo el año

### ***7.2.3.1.15 Problemática productiva Porcinos***

La actividad porcina cubre todo el territorio nacional, presentando al 2008 un inventario de 15,230,631 cabezas. Los estados con mayor producción son:

- Sonora – 19.16%
- Jalisco – 18.68%
- Guanajuato – 8.93%
- Puebla – 8.74%
- Yucatán – 8.64%

Estas cinco entidades federativas producen el equivalente al 64.15% del total nacional. La producción reportada para 2008 es de 1,160,677 que es superior a la reportada en el 2007 en un 0.8%.

A pesar de estar presente en todo el país, es preciso importar para cumplir con la demanda del mercado, así en el 2007, se importó el correspondiente al 37.3% del consumo nacional aparente.

La información disponible sobre las tendencias de investigación no está a disposición, se tiene sin embargo como referencia a los proyectos demandados en base a una demanda específica por el sistema, aquí se presentan las demandas expresadas como problemática.

- Dependencia de material genético del extranjero
- Enfermedades virales en cerdos
- Oportunidad de utilización de productos y subproductos derivados del cerdo

Debido a que no está dentro de estos tres problemas la alimentación, pero en el texto “Situación actual y perspectiva de la producción de carne de porcino en México 2009” elaborado por la SAGARPA, y disponible como parte del sistema/producto indican que son los insumos alimenticios (granos forrajeros y pastas oleaginosas) los que pueden representar un problema dada las nuevas tendencias de los mercados de estos productos

(biocombustibles), por lo que se cree pertinente indicar que una problemática a resolver del sector sería:

- Nuevos productos energéticos y proteicos para su inclusión en dieta.

#### **7.2.3.1.16 Problemática Acuícola**

La información disponible en el “Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca” (2007), elaborado por la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) en la cual se basa la información numérica de este capítulo, revela que en el 2007 el volumen de la producción pesquera nacional en peso vivo presentó un incremento de 5.5% respecto al 2006, esto estuvo influenciada por una mayor producción acuícola, debido al fortalecimiento de las medidas de control sanitario previniendo enfermedades y epizootias en la acuicultura, implantación de nuevas áreas de cultivo en Sonora, Nayarit, y Colima, además de un manejo más eficiente en los sistemas de cultivo implementados, logrando así mayores rendimientos.

Las entidades federativas de Sonora, Sinaloa, Baja California y Baja California Sur, juntas abarcan el 73.3% del volumen total de la producción pesquera y acuícola nacional.

Lo correspondiente a la actividad acuícola específicamente están los estados de Sonora, Sinaloa y Veracruz como los de mayor producción, juntos tienen el 56.08% del volumen en peso vivo.

Con respecto a los cultivos más importantes en relación al volumen de producción, fueron la sardina, el camarón y el atún, juntos representan el 59.2% del volumen total de la producción nacional.

En el caso de la acuicultura en particular, son los cultivos de camarón, mojarra, y ostión los de mayor participación en el total de producción acuícola, juntos constituyen el 86.59% del volumen en peso vivo.

Respecto a la participación de la actividad acuícola en cada cultivo son de mayor porcentaje el cultivo del ostión, mojarra, carpa, lobina, y trucha ordenados descendientemente con participación mínima del 70%, tienen una participación superior

al 50% la mayoría de cultivos acuícolas con la excepción del atún, langostino y el considerado como otros.

Cuadro 2. Participación de la acuicultura dentro de la producción de cada estado

Litoral/Entidad	Producción Nacional (Toneladas)	Producción Acuicultura (Toneladas)	% de la Acuicultura en el Total Estatal	% en el Total de la Acuicultura
<b>Litoral del Pacífico</b>	<b>1,323,803</b>	<b>163,843</b>	<b>12.38%</b>	<b>61.19%</b>
Baja California	82,061	4,405	5.37%	1.65%
Baja California Sur	200,065	3,696	1.85%	1.38%
Colima	21,758	2,467	11.34%	0.92%
Chiapas	21,780	3,952	18.15%	1.48%
Guerrero	6,675	1,929	28.90%	0.72%
Jalisco	26,233	13,563	51.70%	5.07%
Michoacán	22,727	13,163	57.92%	4.92%
Nayarit	26,828	8,387	31.26%	3.13%
Oaxaca	11,953	314	2.63%	0.12%
Sinaloa	339,848	41,780	12.29%	15.60%
Sonora	563,875	70,187	12.45%	26.21%
<b>Litoral del Golfo y Caribe</b>	<b>262,229</b>	<b>72,309</b>	<b>27.57%</b>	<b>27.00%</b>
Campeche	42,163	1,611	3.82%	0.60%
Quintana Roo	4,244	71	1.67%	0.03%
Tabasco	52,346	25,751	49.19%	9.62%
Tamaulipas	41,756	6,615	15.84%	2.47%
Veracruz	92,614	38,211	41.26%	14.27%
Yucatán	29,106	50	0.17%	0.02%
<b>Sin Litoral</b>	<b>31,633</b>	<b>31,619</b>	<b>99.96%</b>	<b>11.81%</b>
Aguascalientes	529	529	100.00%	0.20%
Coahuila	827	827	100.00%	0.31%
Chihuahua	814	814	100.00%	0.30%
Durango	3,440	3,440	100.00%	1.28%
Guanajuato	2,458	2,458	100.00%	0.92%
Hidalgo	5,965	5,951	99.77%	2.22%
México	8,919	8,919	100.00%	3.33%
Morelos	250	250	100.00%	0.09%
Nueva León	84	84	100.00%	0.03%
Puebla	4,332	4,332	100.00%	1.62%
Querétaro	795	795	100.00%	0.30%
San Luis Potosí	851	851	100.00%	0.32%
Tlaxcala	389	389	100.00%	0.15%
Zacatecas	1,980	1,980	100.00%	0.74%
	<b>1,617,665</b>	<b>267,771</b>	<b>16.55%</b>	

Fuente: CONAPESCA, 2008

Cuadro 3. Participación de la acuicultura en la producción nacional de algunos productos

<b>Especie</b>	<b>Producción Total Nacional (Toneladas)</b>	<b>Acuicultura (Toneladas)</b>	<b>% de la Acuicultura en el Total de la Especie</b>	<b>% en el Total de Acuicultura</b>
Atún	86,551	2,882	3.33%	1.08%
Bagre	5,501	2,801	50.92%	1.05%
Camarón	184,695	111,787	60.53%	41.75%
Carpa	25,972	21,798	83.93%	8.14%
Charal	2,509	1,483	59.11%	0.55%
Langostino	3,228	46	1.43%	0.02%
Lobina	1,571	1,234	78.55%	0.46%
Mojarra	85,072	73,580	86.49%	27.48%
Ostión	50,264	46,491	92.49%	17.36%
Trucha	6,137	4,345	70.80%	1.62%
Otros	1,166,164	1,324	0.11%	0.49%
	<b>1,617,664</b>	<b>267,771</b>	<b>16.55%</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: CONAPESCA, 2008

Aunque el porcentaje de participación por volumen de los diferentes cultivos en los diferentes estados de la nación es de 16.55%, su impacto económico es mayor, siendo este del 42.62% del valor del total nacional.

Las entidades federativas con mayor participación fueron Sonora y Sinaloa, las cuales juntas abarcan el 64.18% del total del valor de la producción acuícola.

Cuadro 4. Participación de la acuicultura por entidad federativa en el valor de la producción en miles de pesos

Litoral/Entidad	Valor Nacional (\$)	Valor Acuicultura (\$)	% de la Acuicultura en el Total Estatal	% en el Total de la Acuicultura
<b>Litoral del Pacífico</b>	<b>11,708,009</b>	<b>4,990,193</b>	<b>42.62%</b>	<b>80.98%</b>
Baja California	725,656	318,332	43.87%	5.17%
Baja California Sur	890,484	140,049	15.73%	2.27%
Chiapas	359,664	50,752	14.11%	0.82%
Colima	262,040	77,173	29.45%	1.25%
Guerrero	117,442	23,411	19.93%	0.38%
Jalisco	518,963	126,101	24.30%	2.05%
Michoacán	256,709	104,593	40.74%	1.70%
Nayarit	529,580	188,895	35.67%	3.07%
Oaxaca	219,132	6,140	2.80%	0.10%
Sinaloa	4,067,569	1,269,446	31.21%	20.60%
Sonora	3,760,770	2,685,301	71.40%	43.58%
<b>Litoral del Golfo y Caribe</b>	<b>4,483,579</b>	<b>682,136</b>	<b>15.21%</b>	<b>11.07%</b>
Campeche	622,008	24,389	3.92%	0.40%
Quintana Roo	143,828	1,171	0.81%	0.02%
Tabasco	739,137	185,776	25.13%	3.01%
Tamaulipas	929,298	135,138	14.54%	2.19%
Veracruz	1,304,117	334,072	25.62%	5.42%
Yucatán	745,191	1,590	0.21%	0.03%
<b>Sin Litoral</b>	<b>490,376</b>	<b>489,638</b>	<b>99.85%</b>	<b>7.95%</b>
Aguascalientes	7,443	7,443	100.00%	0.12%
Chihuahua	8,725	8,725	100.00%	0.14%
Coahuila	5,392	5,392	100.00%	0.09%
Durango	70,156	70,156	100.00%	1.14%
Guanajuato	26,065	26,065	100.00%	0.42%
Hidalgo	65,229	64,491	98.87%	1.05%
México	183,149	183,149	100.00%	2.97%
Morelos	4,642	4,642	100.00%	0.08%
Nuevo León	1,030	1,030	100.00%	0.02%
Puebla	65,636	65,636	100.00%	1.07%
Querétaro	10,141	10,141	100.00%	0.16%
San Luis Potosí	9,710	9,710	100.00%	0.16%
Tlaxcala	11,457	11,457	100.00%	0.19%
Zacatecas	21,601	21,601	100.00%	0.35%
	<b>16,681,964</b>	<b>6,161,967</b>	<b>36.94%</b>	

Fuente: CONAPESCA, 2008

Económicamente los cultivos de mayor impacto fueron el camarón que cubre el 69.28%, seguido de aunque de lejos por el cultivo de la mojarra.

El impacto económico de la actividad acuícola en cada la cantidad del valor de cada especie es de un alto porcentaje en la mayoría de especies sobrepasando el 50% de la misma en casi todos con la excepción del atún, langostino, y lo referente a otros; sobrepasa el 80% del valor de la producción en el caso de carpa, lobina, mojarra, ostión y trucha.

Definido ya los estados de mayor importancia en volumen, así como en el valor de la producción, queda claro que son dos en los que esta actividad tiene mayor participación e impacto, Sonora y Sinaloa, sin embargo dichos estados no presentan una Agenda de Innovación y Tecnología en la página web de COFUPRO, al buscar de forma individual, se encontró que Sinaloa no hace demandas de innovación y tecnología ya que no hay documento alguno relacionado con acuicultura en la zona de descargas de su página web, y en el caso de Sonora aunque menciona la importancia de la acuicultura para el estado, sobretodo de la camaronicultura no hace mención a necesidades de investigación, solo menciona problemas ya abordados por dicha fundación.

Cuadro 5. Participación de la actividad acuícola por especie cultivada

Especie	Valor del Total Nacional (Toneladas)	Valor de la Acuicultura (Toneladas)	% de la Acuicultura en el Total de la Especie	% en el Total de Acuicultura
Atún	994,449	279,278	28.08%	4.53%
Bagre	91,194	62,243	68.25%	1.01%
Camarón	7,368,913	4,269,043	57.93%	69.28%
Carpa	209,739	168,580	80.38%	2.74%
Charal	18,951	9,857	52.01%	0.16%
Langostino	163,809	3,002	1.83%	0.05%
Lobina	28,153	22,748	80.80%	0.37%
Mojarra	990,843	875,255	88.33%	14.20%
Ostión	256,299	228,548	89.17%	3.71%
Trucha	228,029	200,014	87.71%	3.25%
Otros	6,331,582	43,401	0.69%	0.70%
	<b>16,681,961</b>	<b>6,161,969</b>	<b>36.94%</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: CONPESCA, 2008

Debido a la falta de documentos oficiales estatales la revisión en base a esas dos entidades federativas no es posible, por lo que se procede a realizarla por especie cultivada, a través de los Programas Maestros Nacionales, disponibles en CONAPESCA, las especies a considerar son todas las anteriores mencionadas con una participación superior al 50% tanto en volumen así como en valor de la producción, la coincidencia entre planes maestros nacionales, y las especies seleccionadas se dio en los cultivos acuícolas de:

1. Bagre
2. Ostión
3. Tilapia (Mojarra)
4. Trucha

Entre estos cuatro cultivos abarcan el 48% de la producción en toneladas de la producción acuícola del país, siendo este valor igual a 127,253 toneladas, el cultivo de al menos uno de los cuatro seleccionados está presente en 31 de las entidades federativas, siendo el Distrito Federal el único ausente.

#### **7.3.2.1.16.1 Problemática Productiva del Bagre**

El cultivo del Bagre para el 2007 se realizaba en 19 estados, siendo equivalente al 2.2% de la producción acuícola conjunta de los cultivos aquí desglosados, y 1.04% del total de producción acuícola nacional, esta actividad tuvo mayor extensión en:

- Durango – 20.24%
- Sinaloa – 17.02%
- Tamaulipas – 15.88%
- Michoacán – 15.56%

Entre estas entidades abarcan el 68.70% de la producción en cultivo

La problemática identificada de la cadena productiva de Bagre por CONAPESCA, se dividió en: insumos biológicos, producción, industrialización, y comercialización.

1. Insumos biológicos:
  - Producción insuficiente de crías y alevines

- Calidad genética variable
- Faltan sistemas de recirculación del agua que permita un mejor uso
- Falta desarrollar crías aptas para cada región

## 2. Producción

- Altos costo del alimento
- Falta de asesoría técnica y capacitación
- Alta variación de los precios del producto vivo
- Estacionalidad del mercado

## 3. Industrialización

- Monopolio
- Desperdicio de capacidad instalada por falta de producto
- Competencia desleal
- Falta tecnificación de procesos
- Poco valor agregado

## 4. Comercialización

- Falta de difusión de consumo
- Centralización de mercados
- No se distingue entre del producto de captura y el de acuacultura
- No hay diferenciación entre el producto nacional y el importado

### **7.2.3.1.16.2 Problemática Productiva del Ostión**

El cultivo de ostión se realiza en 9 estados de la república, su cultivo es correspondiente al 36.5% de la actividad conjunta de las especies seleccionadas, y al 17.3% del total nacional. Las entidades en las que tiene mayor proporción son:

- Veracruz - 51.41%
- Tabasco – 42.86%

Juntas producen el 94.2% del total nacional producido en cautiverio.

La problemática identificada por CONAPESCA, se dividió en insumo biológico, producción, industrialización, comercialización

#### 1. Insumo Biológico

- Escasez de larva y semilla extranjera
- Falta infraestructura para la producción de larva y semilla a nivel nacional
- Se necesita un mejoramiento genético del producto nacional
- Baja calidad de la semilla
- Se precisa de capacitación técnica para un correcto manejo de la larva y semilla
- No se ha probado nuevas especies

#### 2. Producción

- Producto heterogéneo
- Falta planeación en siembra y cosecha
- Falta capital de trabajo
- Falta de infraestructura de acceso, así como de funcionamiento
- Alto costo de certificación
- Granjas irregulares

#### 3. Industrialización

- No se le da valor agregado, es necesario desarrollarlo
- Falta modernizar las plantas en infraestructura y procesos

#### 4. Comercialización

- Alto costo de distribución
- Falta difundir el consumo

#### **7.2.3.1.16.3 Problemática Productiva de la Tilapia (Mojarra)**

La producción de tilapia se realizaba para el 2007 en 28 de las 31 entidades federativas con actividad en acuacultura, esta actividad cubría el 27% de la producción acuícola nacional, y el 57.8% del correspondiente a los 4 cultivos elegidos. Su cultivo en toneladas fue mayor en:

- Veracruz – 19.43%
- Michoacán – 13.44%
- Jalisco – 13.17%
- Sinaloa – 9.13%

Juntos abarcan el 55.17% de la producción acuícola de tilapia

La problemática indicada por CONAPESCA fue dividida en insumo biológico, producción, industrialización, comercialización.

#### 1. Insumo Biológico

- Falta de reproductores de línea genética pura
- Altos costos de alimento
- Alto costo de la luz

#### 2. Producción

- Problemas con la calidad de alevín
- Crecimiento heterogéneo de alevín en pre-engorde
- Problemas con masculinización en tiempo

#### 3. Comercialización

- Difícil comercialización

#### **7.2.3.1.16.4 Problemática Productiva de la Trucha**

La producción de trucha en cautiverio abarca el 3.41% de la producción del total de los 4 cultivos escogidos, y 1.62% de la producción acuícola nacional.

La producción de trucha está presente en 12 estados del país, la producción está concentrada en un 65.06% en el Estado de México, el segundo productor es Puebla con un 18.25% de la producción.

La problemática de este cultivo, se dividió en insumos biológicos, producción, industrialización, y comercialización

### 1. Insumo biológico

- Mala calidad de recursos genéticos
- Problemas de producción de huevo y crías

### 2. Producción

- Alto precio del agua para el cultivo de trucha
- Alto costo del alimento
- Altos costos de los insumos
- Falta de productos farmacéuticos específicos para la especie

### 3. Industrialización

- Falta de infraestructura en general

### 4. Comercialización

- Elevada intermediación

Todos los eslabones de la cadena productiva carecen de asistencia técnica y capacitación, y falta de organización.

Como se puede apreciar en el cuadro 6, hay problemas comunes en los diferentes cultivos, se puede destacar a la presencia de plagas ya que se repite en 8 de los 11 cultivos, seguido de falta de calidad del producto sea inicial o final, también existe el pedido sobre el manejo de agua, así como la solicitud de variedades para 4 cultivos.

En el cuadro 7, se aprecia que el caso de la problemática pecuaria es mucho más dirigida que la agrícola, existiendo incluso una demanda común para las 4 especies, siendo ese el caso de genética, es también relevante el aspecto sanidad presente de igual manera en las cuatro especies, pero no en todos los sistemas de producción estando ausente en bovinos de leche; adicional a la coincidencia entre especies, se puede destacar que en el caso de bovinos independientemente del sistema producción existe la demanda de tecnología, infraestructura, y calidad del producto.

En el cuadro 8, se resume la problemática acuícola de los 4 cultivos mencionados aquí, en general los 4 cultivos tienen problema de calidad sea genética o del producto inicial más no del producto final, coinciden también en presentar altos costos en alguna de las 4 etapas en las que se encuentran divididos los cultivos, y por último existe el problema de comercialización en tres cultivos siendo la excepción la tilapia.

En los cuadros 10, y 11 al relacionar las entidades federativas donde están presentes los cultivos, y la problemática que éstos reportan, se observa que control de plagas es relevante para 7 de los 11 cultivos, así como variedades aunque menor número.

En los cuadros 12, y 13 al relacionar las entidades federativas y la problemática que se indica en las mismas, se ve la importancia de sanidad en 3 de las 4 especies, pero no reporta ninguna otra incidencia de relevancia, ni siquiera al considerar solo bovinos.

**Cuadro 6. Resumen de la problemática agrícola**

<b>Aguacate</b>	Comercialización	Financiación	Calidad e inocuidad	Transferencia tecnológica	Plagas y enfermedades	Rendimiento	Variedades
<b>Café</b>	Fertilización	Manejo agronómico	Plagas	Sistemas cultivo	Malezas	Fermentación	Manejo agua
<b>Caña Azúcar</b>	Automatización procesos	Maquinaria	Variedades	Manejo integrado de plagas	Impurezas en secado	Manejo suelo	Manejo Agua
<b>Chile Verde</b>	Plagas y enfermedades	Rendimiento	Calidad	Tecnologías de cosecha y poscosecha	Época siembra	Costos de producción	Usos alternativos
<b>Fresa</b>	Manejo agua	Calidad e inocuidad	Material vegetativo	Rendimiento	Financiación		
<b>Frijol</b>	Productividad	Sobreoferta	Valor agregado	Baja calidad del grano			
<b>Maíz</b>	Comercialización	Costos	Calidad semilla	Plagas	Manejo herbicidas y plaguicidas		
<b>Sorgo</b>	Plagas y enfermedades	Manejo herbicidas y plaguicidas	Calidad e inocuidad				
<b>Tomate</b>	Plagas y enfermedades	Manejo agua	Manejo suelo	Financiación	Manejo agronómico	Variedades	Infraestructura
<b>Trigo</b>	Variedades	Rendimiento	Fitosanidad	Manejo agua	Calidad grano	Transporte	
<b>Papa</b>	Plagas y enfermedades	Material genético	Sistemas productivos	Manejo poscosecha			

Fuente: Elaboración propia con base en COFUPRO, 2003

**Cuadro 7. Resumen de la problemática pecuaria**

<b>Bovinos</b>			<b>Caprinos</b>	<b>Ovinos</b>	<b>Porcinos</b>
<b>Leche</b>	<b>Carne</b>	<b>Doble propósito</b>			
Organización	Información agroclimática	Potencial productivo	Organización	Sistemas agrosilvopastoriles	Genética
Genética	Organización	Pasturas	Sanidad	Nutrición	Sanidad
Calidad leche	Tecnología	Genética	Mano de obra	Calidad canal	Subproductos derivados
Comercialización	Financiamiento	Registros	Tecnología	Genética	
Leyes	Sanidad	Infraestructura	Infraestructura	Reproducción	
Infraestructura	Genética	Calidad del producto	Genética	Sanidad	
Normatividad	Valor agregado	Transferencia tecnología			
Transferencia tecnológica	Calidad e inocuidad	Sanidad	Nutrición		
Integración cadena productiva	Infraestructura		Recursos Naturales		

Fuente: Información propia con base en SAGARPA, 2005

**Cuadro 8. Resumen de la problemática o necesidades de la acuicultura**

	<b>Insumo Biológico</b>	<b>Producción</b>	<b>Industrialización</b>	<b>Comercialización</b>
<b>Bagre</b>	Producción crías y alevines	Costo del alimento	Monopolio	Diferenciación del producto
	Calidad genética	Asesoría	Capacidad instalada	
	Precio del agua	Variación de los precios	Competencia desleal	
	Adaptación de las crías	Estacionalidad del mercado	Valor Agregado	
<b>Ostión</b>	Producción larvas y semillas	Heterogeneidad del producto	Valor Agregado	Costo distribución
	Mejoramiento genético	Planeación del ciclo	Modernización	Difusión
	Calidad del producto	Capital trabajo		
	Evaluación nuevas especies	Infraestructura		
		Certificación		
<b>Tilapia</b>	Líneas genéticas	Calidad de alevines		Difícil comercialización
	Costo del alimento	Masculinización		
	Costo de la luz			
<b>Trucha</b>	Calidad genética	Precio del agua	Infraestructura	Intermediarios
	Producción huevo y crías	Costo del alimento		
		Costo de los insumos		
		Productos farmacéuticos		

Fuente: Elaboración propia con base en CONAPESCA, 2008

**Cuadro 9. Resumen de la presencia de los cultivos seleccionados en la Agenda de Innovación Tecnológica 2008-2011 de las Fundaciones PRODUCE estatales**

	Aguacate	Café	Caña Azúcar	Chile Verde	Fresa	Frijol	Maíz	Sorgo	Tomate	Trigo	Papa
<b>Aguascalientes</b>							X				
<b>Baja California</b>								X	X		
<b>Baja California Sur</b>				X			X			X	
<b>Campeche</b>				X			X				
<b>Chiapas</b>		X	X	X		X	X		X		
<b>Chihuahua</b>				X			X			X	
<b>Coahuila</b>							X			X	X
<b>Colima</b>		X	X	X			X				
<b>Distrito Federal</b>							X				
<b>Guanajuato</b>				X	X	X	X	X		X	X
<b>Guerrero</b>		X					X				
<b>Hidalgo</b>						X					
<b>Jalisco</b>		X	X	X			X			X	
<b>México</b>							X			X	
<b>Michoacán</b>	X				X						
<b>Morelos</b>			X							X	
<b>Nayarit</b>	X	X	X	X		X					
<b>Nueva León</b>	X					X	X	X	X	X	
<b>Puebla</b>		X									
<b>Querétaro</b>							X	X			
<b>Quintana Roo</b>		X		X							

Fuente: Elaboración propia con base en las Agendas Estatales de Innovación Tecnológica 2008-2011, COFUPRO

**Cuadro 10. Resumen de áreas con necesidades de investigación agrícolas mencionadas en cada cadena prioritaria de la Agenda de Innovación 2008-2011 de las Fundaciones PRODUCE de las entidades federativas**

	Aguacate	Café	Caña Azúcar	Chile Verde	Fresa	Frijol	Maíz	Sorgo	Tomate	Trigo	Papa
<b>Agua</b>		2	1	3	1		10	2		2	
<b>Buenas Prácticas</b>					2						
<b>Calidad</b>	1	2				5		1	2		
<b>Agroclimatología</b>			2								
<b>Comercialización</b>		4		3	1	2	2	4	1	1	
<b>Control de plagas</b>	2	3	5	6		2	5	3	3	1	2
<b>Costos</b>	1		1	4		1	2	3		3	
<b>Financiación</b>		1	1	2	1		1	1	1		
<b>Infraestructura</b>								1	1	1	
<b>Nutrición</b>		1					4		2	2	1
<b>Orgánicos</b>	1	2					1			1	
<b>Organización</b>				1	1		2	2	1	2	
<b>Plantula in vitro</b>					1						1
<b>Rendimiento</b>	2	1	3			2	3			1	
<b>Sanidad</b>	1		1		2	1	1				2
<b>Subproductos</b>		1	1	1					1		
<b>Suelo</b>							4	1			
<b>Tecnología</b>			5			2		3	1	2	2
<b>Variedades</b>	1	1	5	4	2	4	8	2	3	5	2

Fuente: Elaboración propia con base en Agenda de Innovación Tecnológica 2008-2011, COFUPRO

**Cuadro 11. Resumen de la presencia de actividades pecuarias en la Agenda de Innovación Tecnológica 2008-2011 de las Fundaciones PRODUCE estatales**

	Bovinos			Caprinos	Ovinos	Porcinos
	Leche	Carne	Doble propósito			
<b>Baja California</b>	X	X		X	X	
<b>Baja California Sur</b>	X	X		X		
<b>Campeche</b>	X	X			X	X
<b>Chihuahua</b>	X				X	
<b>Coahuila</b>	X	X		X		
<b>Colima</b>			X		X	X
<b>Distrito Federal</b>					X	X
<b>Guanajuato</b>	X	X		X	X	X
<b>Hidalgo</b>	X	X			X	
<b>Jalisco</b>	X	X			X	X
<b>México</b>	X	X			X	
<b>Michoacán</b>	X	X		X		X
<b>Morelos</b>			X			
<b>Nayarit</b>	X	X	X	X		
<b>Nueva León</b>		X		X	X	
<b>Puebla</b>					X	
<b>Querétaro</b>					X	
<b>Quintana Roo</b>	X	X			X	

Fuente: Elaboración propia con base en Agenda de Innovación Tecnológica 2008-2011, COFUPRO

**Cuadro 12. Resumen de áreas con necesidades de investigación mencionadas en cada cadena prioritaria de la Agenda de Innovación 2008-2011 de las Fundaciones PRODUCE de las entidades federativas**

	Bovinos			Caprinos	Ovinos	Porcinos
	Leche	Carne	Doble propósito			
<b>Calidad</b>	2	5			2	1
<b>Comercialización</b>	1	1		4	4	2
<b>Costos</b>	4	4	1		1	2
<b>Financiamiento</b>	3			1	1	1
<b>Infraestructura</b>	2	2		1	1	
<b>Manejo Agua</b>		2				
<b>Mejoramiento genético</b>		3		2	7	
<b>Nutrición</b>	3	4	1	3	6	2
<b>Organización</b>	1	3		1	2	
<b>Parásitos</b>	2	1	1	2		
<b>Pasturas</b>	3	6	1	2	3	
<b>Rendimientos</b>	3	4	2			
<b>Reproducción</b>	3	1	1	1	4	
<b>Sanidad</b>	7	9	1	3	7	3
<b>Sistemas producción</b>		3	2	3	4	
<b>Subproductos</b>					1	1
<b>Tecnología</b>	4	3		2	1	2
<b>Zootecnia</b>	2			1		2

Fuente: Elaboración propia con base en Agenda de Innovación Tecnológica 2008-2011, COFUPRO

## VIII. Resultados

Este capítulo engloba los resultados obtenidos en la investigación, a partir del procesamiento y análisis de la información obtenida en el cuestionario a investigadores, y entrevistas a investigadores, funcionarios, y actores del sector productivo; y de la revisión de los productos de investigación.

### 8.1 Datos generales

Con base en el padrón de instituciones e investigadores en biotecnología obtenida por Bolívar Zapata et al (2002), se ordenó una base de datos (Anexo 8) previa de donde se obtuvieron las instituciones donde se trabaja investigación biotecnológica junto con los investigadores involucrados en la base original, se identificaron a 110 instituciones que abordan dicha temática de las cuales 51 estaban involucradas en actividades referentes al sector agroalimentario, quedando con 445 investigadores una vez depurada, misma que se constituyó en padrón para la aplicación del cuestionario y entrevista.

Esta base fue dividida en subáreas, quedando los investigadores clasificados por grupos, por actividad agrícola, acuícola, alimentos, multidisciplinarios (más de una subárea, sin importar cuales sean), y pecuaria.

Cuadro 13. Porcentaje de investigadores en biotecnología agroalimentaria por subárea

Subárea	N° Investigadores	%
Agrícola	226	50.79
Alimentos	107	24.04
Pecuaria	41	9.21
Acuícola	34	7.64
Multidisciplinarios	37	8.31

Fuente: Elaboración propia con base en información (confirmada) disponible en el disco compacto de anexos correspondientes al segundo capítulo del libro *“Recomendaciones para el desarrollo y consolidación de la Biotecnología en México”* (Bolívar Zapata et al, 2002).

Como se puede observar el área agrícola agrupa al mayor número de investigadores que trabajan en biotecnología, seguida aunque con menos de la mitad de investigadores, en el área de alimentos; las otras actividades no presentan tanta variación en la cantidad de

profesionales dedicados a la investigación, abarcando en conjunto apenas el 25.39% del total.

Cuadro 14. Porcentaje de investigadores en biotecnología agroalimentaria por institución

	Institución	Investigadores dedicados a biotecnología por institución	
		Cantidad	% por institución
1	BUAP	6	1.32%
2	C.C.SINALOA	1	0.22%
3	CIAD	15	3.31%
4	CIATEJ	6	1.32%
5	CIBNOR	20	4.42%
6	CICESE	4	0.88%
7	CICY	14	3.09%
8	CIMMYT	1	0.22%
9	CINVESTAV	44	9.71%
10	COL. TLAXCALA	1	0.22%
11	COLPOS	28	6.18%
12	ECOSUR	4	0.88%
13	I. PLANEACIÓN	1	0.22%
14	IBT	28	6.18%
15	INE	1	0.22%
16	INECOL	2	0.44%
17	INIFAP	56	12.36%
18	IPCYT	2	0.44%
19	IPN	33	7.28%
20	IT. (DGIT)	17	3.75%
21	IT. LLANO	1	0.22%
22	ITESM	4	0.88%
23	ITS ACAYUCAN	1	0.22%
24	U. A. TAMAULIPAS	4	0.88%
25	U. IBEROAMERICANA	1	0.22%
26	U. OCCIDENTE	1	0.22%
27	U.A. CD. JUAREZ	1	0.22%
28	U.A. CHAPINGO	7	1.55%
29	U.A. SINALOA	3	0.66%
30	UAA	3	0.66%
31	UAAAN	7	1.55%
32	UABC	3	0.66%
33	UAC	7	1.55%
34	UACAM	1	0.22%
35	UACH	6	1.32%
36	UADY	3	0.66%
37	UAEM	4	0.88%
38	UAEMEX	3	0.66%
39	UAM	9	1.99%
40	UANL	10	2.21%
41	UAQ	5	1.10%
42	UASP	1	0.22%
43	UATX	1	0.22%
44	UCOL	1	0.22%
45	UDG	5	1.10%
46	UDLAP	4	0.88%
47	UGTO	10	2.21%
48	UMSNH	6	1.32%
49	UNACH	1	0.22%
50	UNAM	52	11.48%
51	UNISON	4	0.88%

Fuente: Elaboración propia con base en información disponible en el disco compacto de anexos correspondientes al segundo capítulo del libro "Recomendaciones para el desarrollo y consolidación de la Biotecnología en México" (Bolívar Zapata et al, 2002)

De esta base también se determinó cuántos académicos se encuentran en cada una de las instituciones. Debido a su posible representatividad en el área se separa al CINVESTAV del IPN, y al IBT de la UNAM, por su peso específico en la generación de investigación biotecnológica, estando así considerados en los resultados como establecimientos independientes a pesar de pertenecer a las instituciones antes mencionadas.

Se puede apreciar claramente que existen entidades donde hay mayor presencia de investigadores dedicados a la biotecnología, en primer lugar se encuentra el INIFAP con el 12.36% de los académicos, seguido por la UNAM con un 11.48%, y el CINVESTAV con el 9.71%. Todavía relevantes pero menores a los anteriores en porcentaje, se encuentra el IPN con un 7.28%, el COLPOS y el IBT ambos con 6.18%. De forma que en 4 instituciones y 2 dependencias pertenecientes a éstos, se encuentran el 53.19% de los científicos, mientras el 46.81% se encuentran distribuidos en otros 45 establecimientos con actividad de investigación biotecnológica.

## **8.2 Cuestionario a Investigadores**

Con el cuestionario a investigadores se tenía como objetivo primero identificar a los investigadores involucrados en la actividad, y en qué instituciones se encuentran. De las respuestas obtenidas se determinó que:

Existen investigadores dedicados a biotecnología en el sector agroalimentario en al menos 27 instituciones con sus dependencias, de las 51 de la base original.

La distribución en los 27 institutos de los investigadores, presentado en el cuadro 15, reveló que se mantiene la tendencia del mayor número de éstos en las mismas instituciones de la base de datos original, aunque no se conserva el mismo orden de relevancia, ya que de las respuestas de los 72 encuestados, el 13.88% se encuentran en la UNAM, 11.11% en el CINVESTAV, 9.72% en el INIFAP, y 8.33% en el IPN; mantienen la misma ubicación en relación a la base de datos el IPN con una diferencia de 1.05%, las posiciones entre los tres principales cambia. La tendencia no se mantiene en el caso del COLPOS y el IBT que pierden su relevancia al pasar a tener un 4.16% y 1.33% respectivamente, además ingresa al grupo de las principales entidades con actividad en biotecnología, la UAM con el 7.14% de los investigadores. Las diferencias

entre la base de datos, y los resultados del cuestionario se deben a que la muestra no es estadísticamente significativa, ya que se trata de un estudio cualitativo.

Otra información que se obtuvo del cuestionario fue la división del personal académico en cada subárea, presentada en el cuadro 16. Como se observa la subárea agrícola es donde más investigadores se encuentran, con casi el 39%; si a este valor se le añade lo correspondiente a agrícola más otros de multidisciplinario, el total de académicos involucrados en esta actividad es equivalente al 55.6% que es un poco superior al valor obtenido en la base de datos; alimentos es la segunda subárea, coincidiendo con la cantidad original, solo al sumarle lo proporcional de multidisciplinario dando un valor final de 19.4% que es inferior por 4.6 puntos porcentuales al valor de la base, de igual forma los demás datos no son equivalentes siendo superiores tanto para pecuaria como acuícola.

Cuadro 15. Investigadores en biotecnología por institución

Institución		Investigadores dedicados a biotecnología por institución	
		Cantidad	Participación
1	BUAP	1	1.39%
2	CC SINALOA	1	1.39%
3	CIAD	3	4.17%
4	CIATEJ	3	4.17%
5	CIBNOR	2	2.78%
6	CINVESTAV	8	11.11%
7	COLPOS	3	4.17%
8	IBT	1	1.39%
9	INE	1	1.39%
10	INIFAP	7	9.72%
11	IPICYT	1	1.39%
12	IPN	6	8.33%
13	IT (DGIT)	3	4.17%
14	ITS ACAYUCAN	2	2.78%
15	U.IBEROAMERICANA	1	1.39%
16	UA SINALOA	1	1.39%
17	UAAAN	1	1.39%
18	UABC	1	1.39%
19	UAC	2	2.78%
20	UACH	1	1.39%
21	UAEM	1	1.39%
22	UAM	5	6.94%
23	UAQ	2	2.78%
24	UGTO	3	4.17%
25	UMSNH	1	1.39%
26	UNAM	10	13.89%
27	USONO	1	1.39%

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario 2009.

Cuadro 16. Investigadores en biotecnología agroalimentaria por subárea

<b>Subárea</b>		<b>N° investigadores</b>	<b>%</b>
	Agrícola	28	<b>38.9</b>
	Alimentos	9	<b>12.5</b>
	Acuícola	8	<b>11.1</b>
	Pecuaria	10	<b>13.8</b>
<b>Multidisciplinario</b>			
	Agrícola + Otros	12	<b>16.7</b>
	Alimentos + Otros	5	<b>6.9</b>

Fuente: Elaboración propia con base en cuestionario 2009

Referente a la formación de recursos humanos, se obtuvo el número de estudiantes en posgrado divididos en doctorado y maestría, y por subárea, que los investigadores encuestados señalaron tener (evidentemente no es el padrón de matrícula nacional en el área)

Cuadro 17. Número de estudiantes por subárea y tipo de posgrado referido por los investigadores

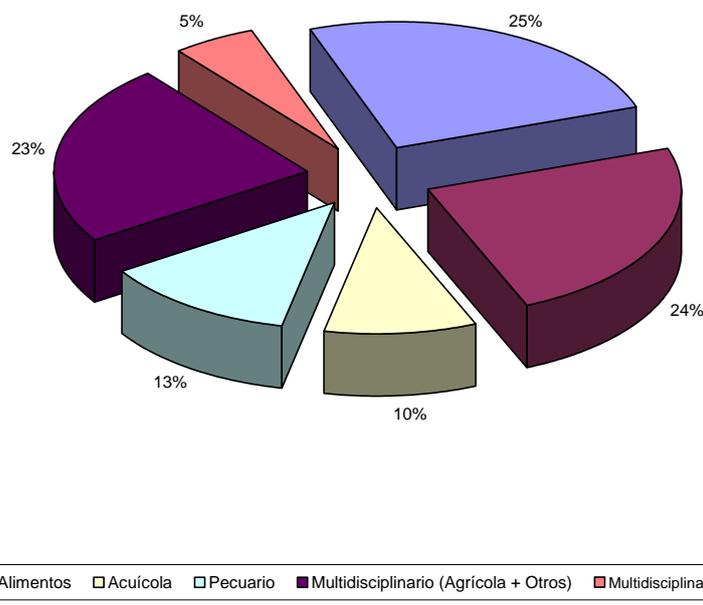
<b>Subárea</b>	<b>Maestría</b>	<b>Doctorado</b>
Agrícola	26	28
Alimentos	24	27
Acuícola	13	8
Pecuario	18	9
Multidisciplinario (Agrícola + Otros)	24	26
Multidisciplinario (Alimentos + Otros)	5	6
	<b>110</b>	<b>104</b>

Fuente: Elaboración propia con base en muestras

Como se aprecia en el cuadro 17, la mayoría de los estudiantes en maestría se encuentran en agrícola, alimentos y multidisciplinario (agrícola+otros), de forma que en agrícola (incluyendo multidisciplinario) se encuentra el 45.45% de los estudiantes de este nivel de posgrado, seguido por alimentos con un 21.8% que sería similar a la distribución de investigadores activos en cada subárea según la base de datos original, especialmente en la subárea alimentos, ya que en agrícola hay 5 puntos porcentuales de diferencia.

En el caso de doctorado esta tendencia se mantiene una vez más al comparar los recursos humanos que se están formando con los académicos, así en agrícola (incluyendo multidisciplinario) es equivalente al 51.9%, y alimentos al 25.9% que también son similares a la base de datos, aunque en doctorado hay mayor similitud en la subárea agrícola que en alimentos, en esta subárea hay casi 2 puntos porcentuales de diferencia.

Gráfico 1. Distribución porcentual de los estudiantes en posgrado por subárea



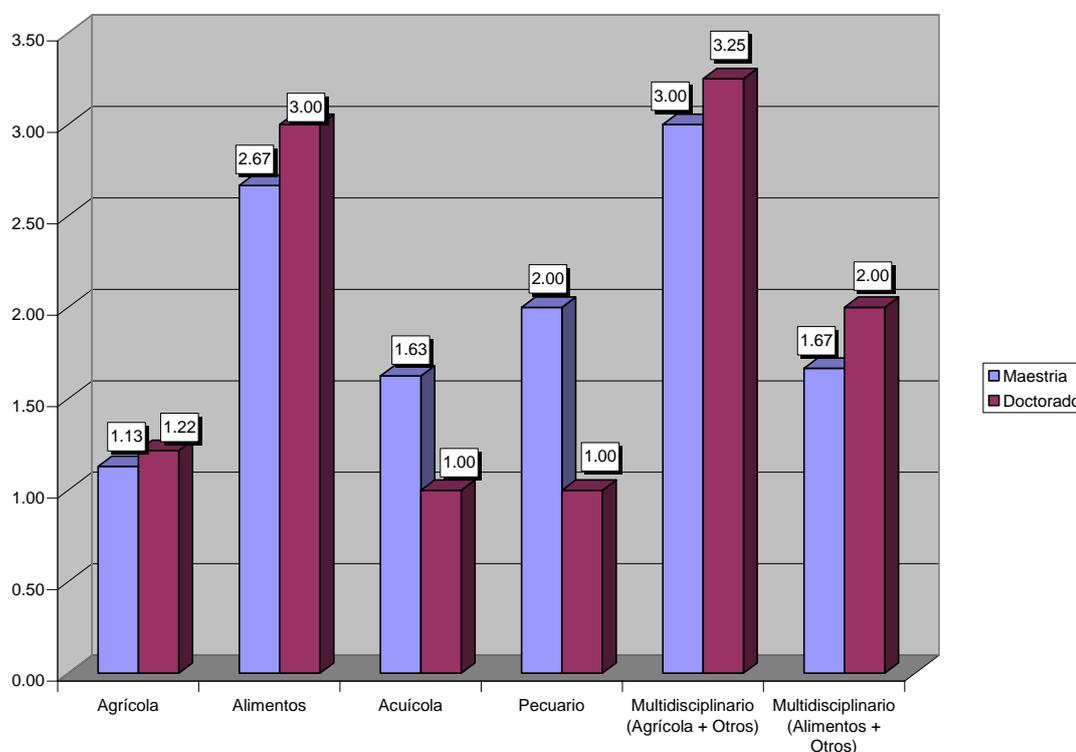
Fuente: Elaboración propia con base a cuestionario 2009

En el gráfico 1, se aprecia que al no hacer la diferenciación de tipo de posgrado, la supremacía la mantiene la subárea agrícola, pero si se incluyera a los multidisciplinarios

sería superior a todos con un 51.23% del total, seguido una vez más por alimentos que al añadirle el correspondiente de multidisciplinarios representa el 30.54%; también se puede observar que si no se incluyera a multidisciplinarios agrícola y alimentos serían casi equivalentes.

Con el fin de determinar la relación de la formación de recursos humanos por subárea con la de los investigadores de cada una de ellas, se hizo el análisis y como se puede observar en el gráfico 2, en todas las subáreas es superior la cantidad de estudiantes que se están formando en comparación al número de investigadores activos que contestaron la pregunta, es la división multidisciplinaria que incluye agrícola la de mayor interés con una relación de 3.25 alumnos por investigador en doctorado, y 3 alumnos por investigador en maestría, seguida en interés por alimentos con una relación de 2.6 alumnos por cada investigador en maestría, y 3 estudiantes por investigador en doctorado, sin necesidad de añadirle la parte correspondiente de multidisciplinarios; por su parte agrícola por sí sola es ligeramente superior el interés de estudiantes a la cantidad de investigadores actuales.

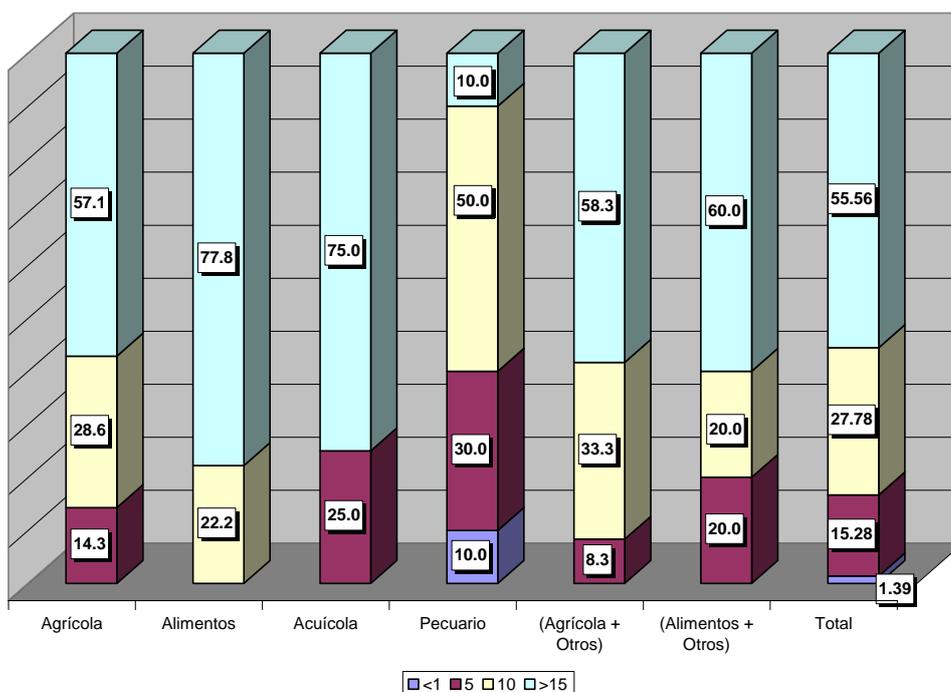
Gráfico 2. Relación Estudiantes / Investigador



Fuente: Elaboración propia con base a cuestionario 2009

Para determinar la real necesidad de nuevos investigadores se obtuvo el promedio de tiempo que tienen los académicos como tal en cada subárea. Como se puede ver en el gráfico 3, la mayoría (50% o más) de los investigadores en las subáreas consideradas con excepción de la pecuaria tienen 15 años o más en esta actividad, y a su vez la pecuaria es la única de todas las subáreas en las que se encuentra investigadores (uno) con 1 año o menos en la actividad, seguido en porcentaje con excepción de acuícola, el 20% o más de los investigadores se encuentran en sus funciones por 10 años. Por último al considerar los valores de 15 años o más y 10 años juntos se distingue que al menos el 60% de todos los investigadores de cada subárea se encuentran en estas categorías, y globalmente el 82%. Cabe mencionar que a decir de varios investigadores que participaron en esta investigación al ser entrevistados indicaron que subyace en el sistema la reticencia a jubilarse dadas las pobres condiciones de jubilación que el estado mexicano ofrece, lo cual conlleva por un lado la no liberación de dichas plazas para investigadores jóvenes y por otro lado la actual política de la no creación de nuevas plazas.

Gráfico 3. Años en investigación biotecnológica en porcentaje



Fuente: Elaboración propia con base a cuestionario 2009

## 8.3 Entrevistas semiestructuradas

### 8.3.1 Entrevista semiestructurada a Investigadores

La entrevista a investigadores se planteó inicialmente de forma que se mantuviera la proporción de investigadores entrevistados por subárea en relación a los de la base de datos; sin embargo dado que las entrevistas no se consiguieron en el orden inicialmente propuesto los porcentajes variaron, y se eliminó la subárea multidisciplinarios, y se buscó que los representantes de agrícola fueran el grupo más numeroso entrevistado, seguido por el de alimentos; en las áreas pecuaria y acuícola el orden terminó invertido en porcentaje.

Cuadro 18. Porcentaje de investigadores por subárea entrevistados

Subárea	N° Investigadores	%
Agrícola	8	34.78
Alimentos	5	21.74
Acuícola	4	17.39
Pecuaria	3	13.04

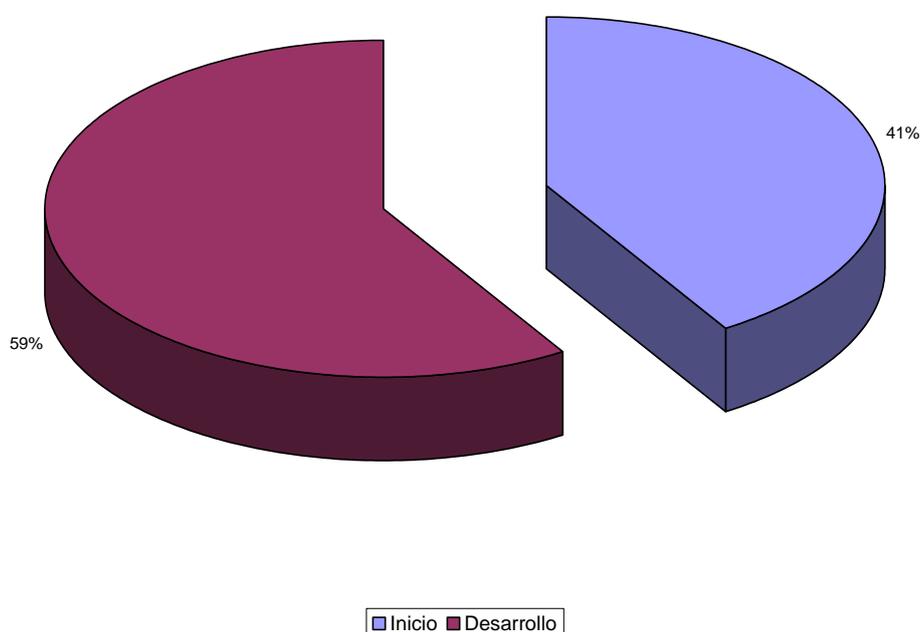
Fuente: Elaboración propia

Una vez realizada la división por subárea, se cuantificó la opinión de la situación y problemática de la biotecnología vertida por los entrevistados.

Respecto a la situación que perciben los investigadores acerca del nivel de la biotecnología en nuestro país se agrupó a las respuestas en dos categorías:

- Inicios (atrasada en comparación a otras naciones)
- Desarrollo (incluye criterios de bases sólidas, potencial, y grupos diversos)

Gráfico 4. Percepción de la situación que guarda la biotecnología en México



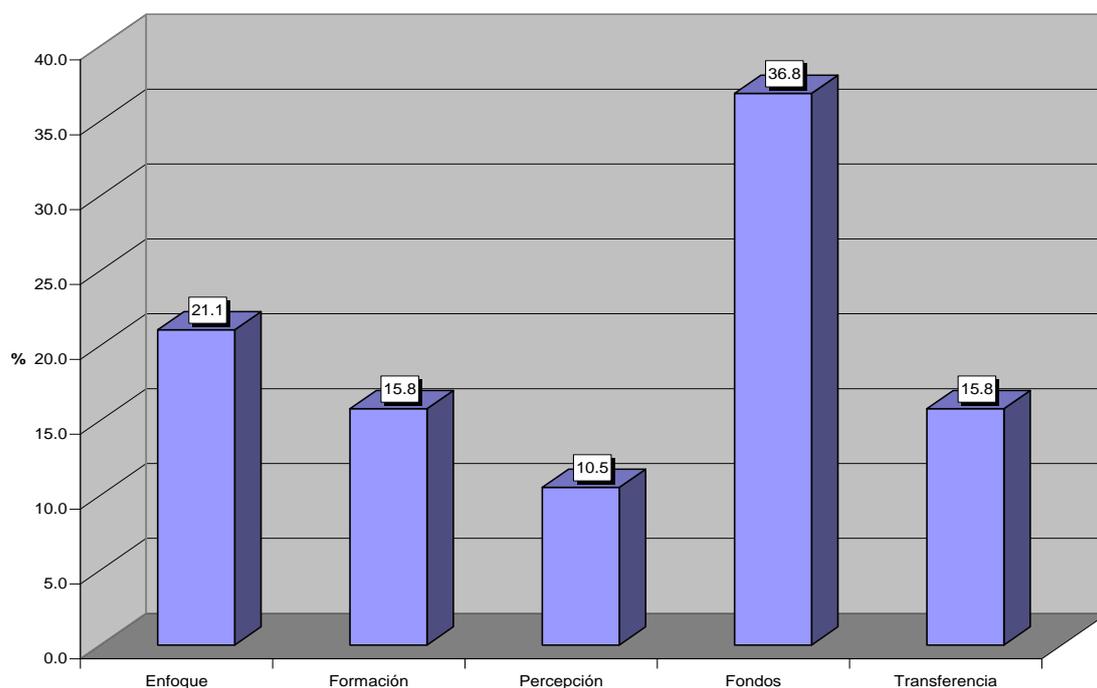
Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el gráfico 4, los investigadores consideran en su mayoría que la biotecnología está ya en una etapa que se podría clasificar de desarrollo. Sin embargo si se analiza por área los porcentajes cambian, aunque se mantiene la percepción de que la biotecnología está en desarrollo en tres de las cuatro subáreas; pecuaria muestra un tendencia opuesta, el 100% de los entrevistados coincidieron en que la biotecnología está iniciando.

La problemática percibida por los investigadores que afronta el desarrollo biotecnológico en el país se dividió en 5 categorías:

- Enfoque de la investigación no siempre en relación directa con las necesidades reales del país
- Formación de recursos humanos
- Percepción social (incluye difusión, información)
- Fondos (incluye infraestructura insuficiente)
- Transferencia del conocimiento

Gráfico 5. Percepción de los investigadores sobre la problemática que afronta la biotecnología en México



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el gráfico 5, la mayor limitante que padece la biotecnología en la opinión de los investigadores son la insuficiencia de apoyos o fondos en forma de recursos financieros o infraestructura; en segundo término perciben que la investigación no siempre está enfocada en las necesidades reales del país; la necesidad de una mayor formación de recursos humanos y transferencia del conocimiento generado son equivalentes entre si, mientras que la percepción social respecto al papel de la biotecnología por falta de una mayor difusión ocupa el último lugar en las problemáticas apreciadas por los investigadores.

Los problemas del sector agroalimentario que se pueden resolver mediante la biotecnología e inclusive como proyectos emergentes (proyectos en realización y emergentes en anexo 11) son los siguientes en orden prioritario en la opinión de los investigadores

1. Control de plagas y enfermedades a través del control biológico
2. Uso de zonas no aptas para la agricultura a través de plantas resistentes
3. Minimizar la aplicación de químicos con su consecuente impacto ambiental

4. Aumento de la producción de alimentos
5. Problemas ambientales mediante el reciclaje de desechos
6. Desarrollo de cultivos marinos
7. Conservación de alimentos
8. Evitar la pérdida de germoplasma

Como se puede apreciar en el gráfico 6, existen varios problemas del sector productivo que según los entrevistados se pueden solucionar con la biotecnología, el primero de estos es el control de plagas y enfermedades, seguido por el uso de tierra no apta para la agricultura que junto a la reducción de aplicación de químicos suman el 53% de las opiniones; el 47% restantes está dividido en los cinco problemas adicionales.

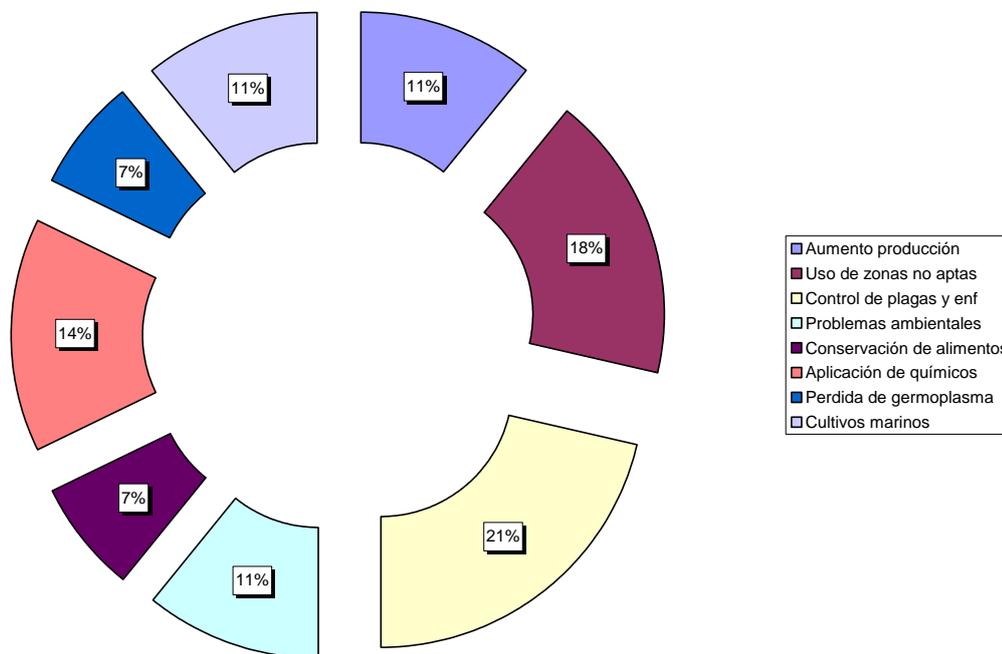
Respecto a la opinión de los investigadores sobre la integración investigación – industria (incluida la producción primaria), la opinión del sector académico sobre la vinculación se categorizó en existente (eficiente o buena) e inexistente (poca, mala, ineficiente), además de acotar sobre las causas de este fenómeno, y los posibles mecanismos para que la integración se mejore.

La opinión en general de la vinculación es que ésta es ineficiente, o exitosa pero en casos aislados. Apenas el 10% de los entrevistados opinó lo contrario.

Las razones atribuidas por los académicos a la causa de la falta de integración se clasificaron en 3 categorías que englobaban la mayoría de respuestas, siendo éstas:

- Que el sector académico trabaja sin conocer las demandas del sector productivo; se desarrollan muchas veces investigaciones que no se necesitan, o que no tienen aplicación inmediata
- Que el industrial o empresario prefiere comprar tecnología extranjera
- Que no hay inversión por parte de la industria

Gráfico 6. Contribución de la biotecnología a la problemática agroalimentaria en la percepción de los investigadores



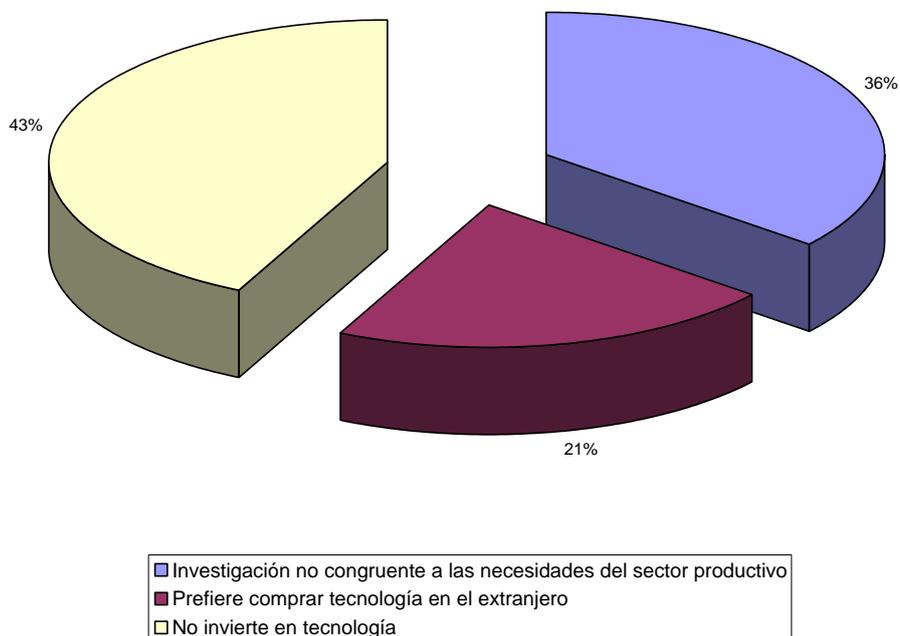
Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el gráfico 7 al criterio de los académicos la principal razón para la escasa integración es la falta de inversión del sector empresarial en biotecnología, pero está seguida muy de cerca por la falta de demanda del producto final de investigación acorde a las necesidades del sector productivo.

Los mecanismos propuestos por los académicos para que la vinculación mejore se clasificaron en 3 categorías:

- Que exista (o funcione correctamente) un departamento de vinculación, o divulgación, trabajando como eslabón entre los dos sectores.
- Que se defina y conozca previamente la problemática, y que los dos sectores se conozcan para poder trabajar en base a necesidades y metas.
- Que el sector empresarial invierta.

Gráfico 7. Causas de la falta de integración investigación biotecnología -industria

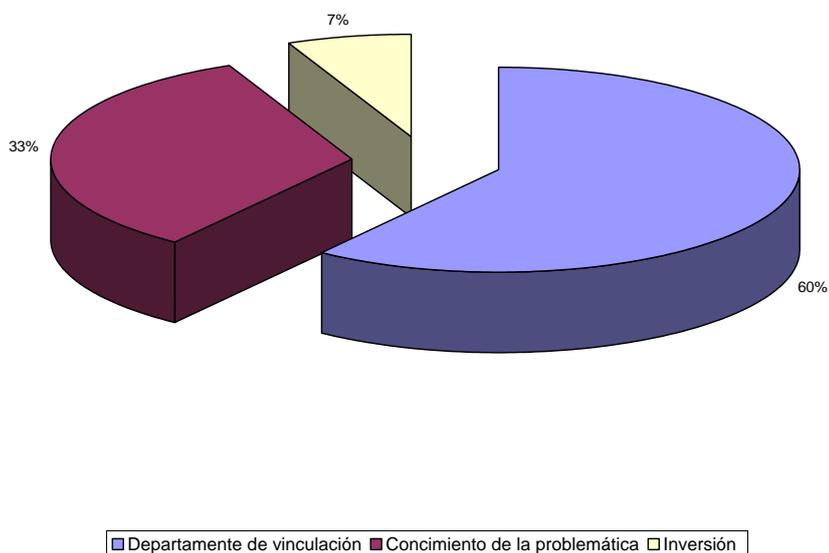


Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el gráfico 8, la solución de acuerdo a los encuestados sería una entidad de vinculación que funcione correctamente, seguido por el conocimiento de la problemática que afronta el sector productivo, y solo al último se considera la inversión.

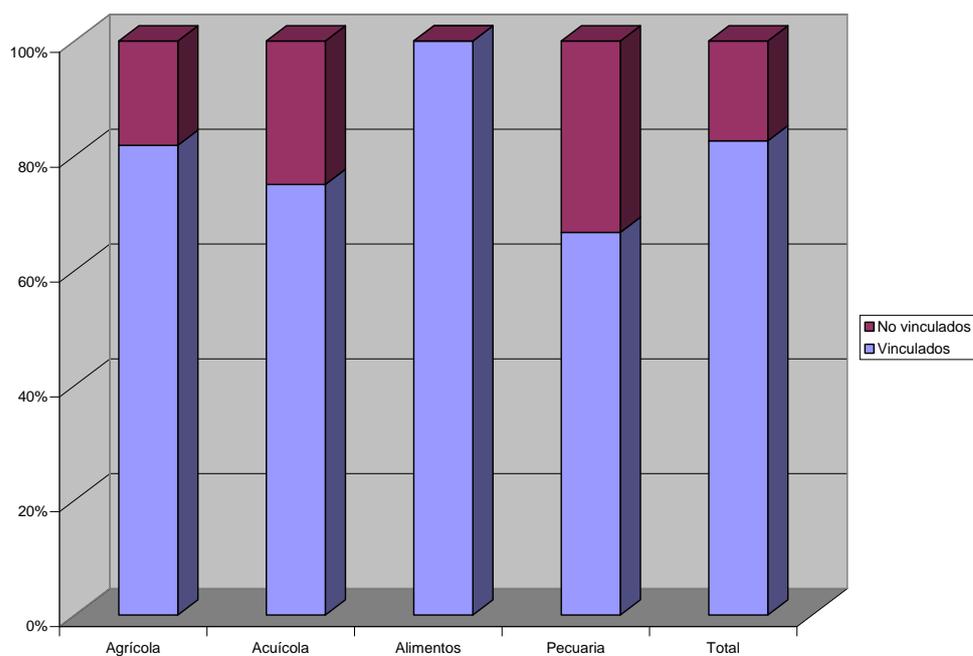
Los 23 científicos entrevistados se clasificaron como vinculados o no vinculados con la industria, y como se aprecia en el gráfico 9, y en todas las subáreas hay una tendencia a vincularse siendo esta tendencia absoluta en el caso de alimentos, y la subárea donde se observa menor vinculación fue en la pecuaria con el 66%. De forma general el 82% de los académicos está vinculado con algún integrante del sector productivo (productor primario o secundario).

Gráfico 8. Soluciones propuestas por los académicos para la falta de integración industria – investigación



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9. Vinculación de los investigadores entrevistados con la industria



Fuente: Elaboración propia

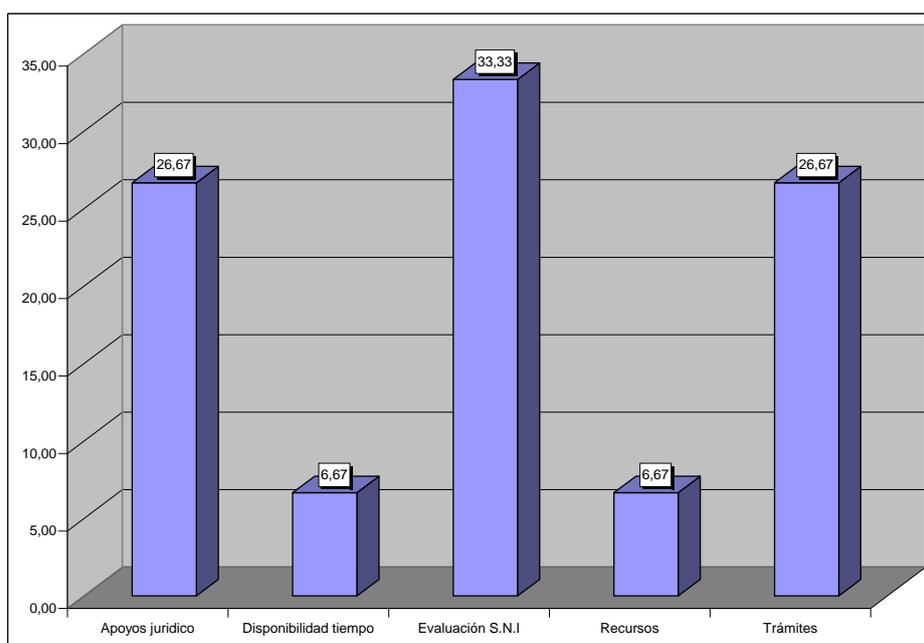
Referente a la generación de patentes el 100% de los entrevistados que contestaron la pregunta coinciden que se patenta poco; algunos añaden que de lo que se patenta se usa poco, pero también una minoría equivalente al 8% agregan que no todo debe terminar necesariamente en patente.

Los investigadores identifican varias razones para que la generación de patentes sea escasa:

- La mayor ponderación del Sistema Nacional de Investigadores al hecho de graduar estudiantes y publicar, que a la generación de patentes
- Demasiados trámites, burocracia, y tiempo que debería destinar para esto
- Falta de apoyos jurídicos
- Falta de recursos
- Disponibilidad de tiempo

Como se observa en el gráfico 10, la principal razón con el 33.3% de las opiniones, lo constituye el sistema de evaluación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), seguida por trámites y falta de apoyos jurídicos que tienen valores equivalentes (26.6%).

Gráfico 10. Razones para la falta de producción de patentes



Fuente: Elaboración propia

En la formación de recursos humanos la opinión general, con una excepción, consideran que el nivel con el que salen los graduados es competitiva.

Lo referente a la cantidad de graduados en áreas biotecnológicas, se dividió en dos categorías.

Cuadro 19. Criterio referente a la cantidad de recursos humanos en formación

<b>Criterio</b>	<b>%</b>
Bajo	75
Correcto	25

Fuente: Elaboración propia

Como se ve en el cuadro 19, la mayoría de los investigadores considera que la cantidad de recursos humanos que se forma es insuficiente. Pero en el mismo punto se extrajo la problemática que enfrentan estos graduados, para esto se dividieron las opiniones en 3 categorías.

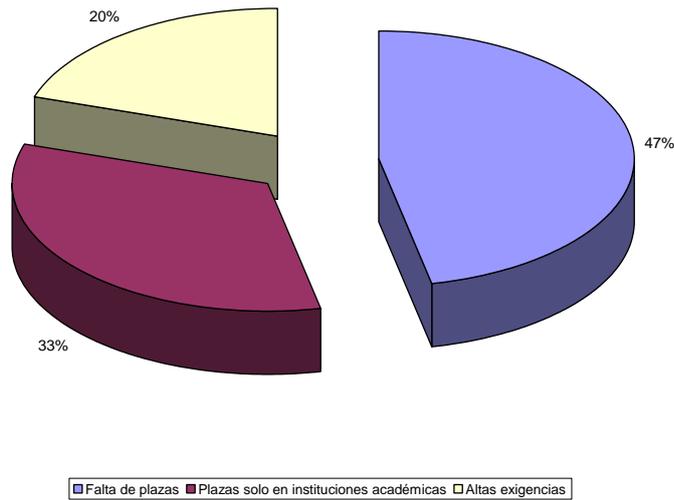
- Falta de oportunidades laborales.
- La mayoría de las plazas existentes son en entidades de investigación (institutos o universidades) y no en la industria.
- No se da oportunidad al recién egresado, las exigencias son muy altas, y se requiere experiencia o un grado más alto.

Como se observa en el gráfico 11, el principal problema es entonces la falta de plazas para los graduados, seguido de que las plazas existentes son en lugares dedicados a la investigación, y las altas exigencias ocupan el último lugar siendo apenas la quinta parte del total.

Las respuestas referentes a los criterios para la selección de sus líneas de investigación se clasificaron como: inclinación o criterio personal (entrando en esta categoría el interés propio, y lo que según su criterio es una necesidad); continuación de una línea de investigación de su posgrado, sea maestría o doctorado; definidas con base en el acercamiento con productores; necesidad del sector (la que viene de un problema

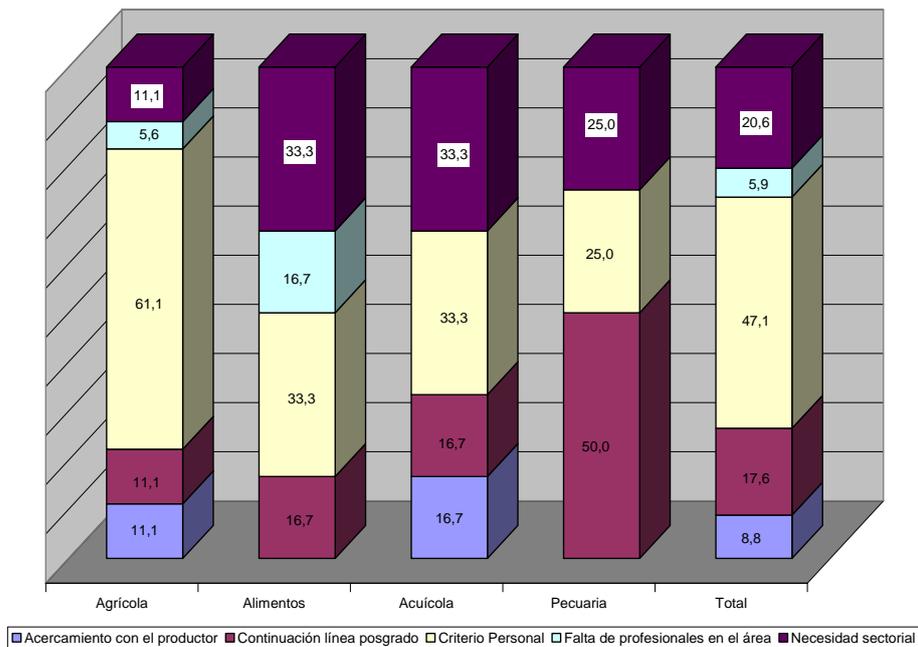
específico, o características definidas por el Estado), y por falta de profesionales en el área cuando realiza su posgrado.

Gráfico 11. Posibles problemas que enfrenta el egresado con enfoques biotecnológicos



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 12. Tendencia de selección de línea de investigación por subárea



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el gráfico 12, lo que priva para la selección de la línea de investigación en la mayoría de las subáreas, con la única excepción de la pecuaria donde es la segunda razón, es el criterio personal del investigador, siendo muy superior en agrícola, en las otras 2 su relevancia es igual, e equivalente a la necesidad del sector, por su parte en agrícola la necesidad del sector tiene la misma importancia para seleccionar la línea como continuación de posgrado y acercamiento con productores mientras que esta última categoría es inexistente en alimentos como en la pecuaria, mientras la falta de profesionales en el área no fue considerada para determinar sus líneas de investigación en acuícola y pecuaria; en pecuaria la principal razón de determinación de la línea es la continuación de la de sus estudios de posgrado.

De forma general, el criterio personal del investigador es la razón principal de selección de línea, seguida por la necesidad del sector, continuación de la línea del posgrado en tercer lugar, el acercamiento con productores, sean estos primarios o secundarios, está recién en el penúltimo lugar de importancia siendo solo superior a la falta de profesionales en el área.

Las líneas de investigación vigentes que tienen al momento actual los investigadores se encuentran en el anexo 9. Con el fin de determinar si hay alguna que sea de mayor importancia, se utilizó como indicador la repetición de una o varias líneas, por subárea. En general los investigadores mantienen más de una línea de investigación con la excepción del área pecuaria.

Para la actividad agrícola, se procedió a clasificar primero las respuestas en 8 categorías generales, colocando al maíz como categoría aparte a pesar de que la actividad recayera en cualquier otra categoría, y solo se contabiliza como en la categoría maíz.

Como se puede ver en el cuadro 20, las líneas con mayor repetición (importancia) son 3:

- Control biológico
- Maíz
- Protección contra virus y enfermedades

Cuadro 20. Líneas de investigación – Subárea Agrícola

<b>Líneas</b>	<b>Repetición</b>	<b>%</b>
Biomasa	2	11.76
Control biológico	3	17.65
Maíz	3	17.65
Microorganismos recombinantes	1	5.88
Nutrición vegetal	2	11.76
Propagación	1	5.88
Protección contra virus y enfermedades	4	23.53
Tolerancia factores abióticos	1	5.88

Fuente: Elaboración propia

Para la subárea alimentos, se procedió de igual manera, aunque en este caso fueron 5 las categorías identificadas.

Cuadro 21. Líneas de investigación – Subárea Alimentos

<b>Líneas</b>	<b>Repetición</b>	<b>%</b>
Aditivos (incluye antioxidantes)	3	27.3
De origen animal	3	27.3
De origen vegetal	1	9.1
Procesos (incluye fermentación)	2	18.2
Proteínas	2	18.2

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el cuadro 21 son dos las líneas que mayor representación porcentual tienen, y son la categoría de origen animal, y aditivos, un segundo grupo donde están procesos, y proteínas, en último lugar los de origen vegetal.

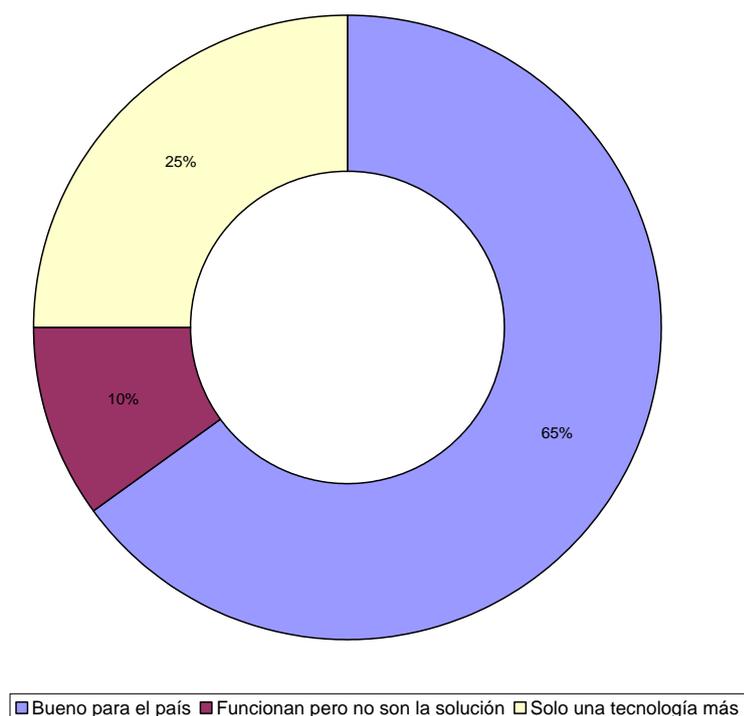
Para la subárea acuícola, se agruparon en 3 categorías, que son equivalentes entre si, con el 33.3% de relevancia cada una. Las líneas son:

- Virología (camarón)
- Nutrición
- Técnicas de cultivo

En el caso de la subárea pecuaria, no fue necesario dividirlo en categorías, ya que solo son tres, y sin repetición, que son:

- Manipulación de las características de la canal a través de la nutrición
- Mejoramiento genético
- Mejoramiento del valor nutricional de esquilmos y forrajes a través de enzimas

Gráfico 13. Opinión personal de los investigadores respecto a los OGM



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, los investigadores opinaron en el 100% de las entrevistas que la percepción de la sociedad hacia los OGM es mala e injustificada. Lo anterior lo atribuyen a: falta de información; y amarillismo en los medios de comunicación.

A su vez a la percepción personal del investigador respecto a los OGM se resume en tres categorías:

- Es solo una tecnología más
- Es algo bueno para el país
- Funcionan pero no son la solución total (panacea)

Que los OGM son algo bueno para el país se impuso, abarcando el 65% de las opiniones como se puede constatar en el gráfico 13, seguida por el criterio de que se trata de una tecnología más, y el 10% de las opiniones fueron de que funciona pero no son la solución a los problemas del agro mexicano.

Aunque la terminología no forma parte de este estudio, se debe mencionar que no hay consenso sobre la definición de biotecnología, siendo los entrevistados quienes preguntaban previo inicio de las entrevistas a que me refería con biotecnología.

### **8.3.2 Entrevista semiestructurada a Funcionarios**

Las entrevistas a funcionarios de las instituciones de investigación revelaron cierta similitud en los temas comunes a los investigadores.

Se considera que la biotecnología tiene un buen nivel, aunque está en desarrollo, y que afronta una problemática básica que es la falta de recursos o inversión en el área, aunque se considera que hay una tendencia de mayor compromiso para con el sector.

Con respecto a la coordinación del sector productivo y el trabajo científico, se identificaron las siguientes causas para la falta de la misma:

- Falta una entidad gubernamental que identifique los problemas productivos
- No hay o es poca la vinculación entre los dos sectores
- El sector productivo no invierte en investigación
- Se necesitan conocer las necesidades reales

Las patentes que serían producto de la investigación son pocas en general, y esto se debe en la opinión de los funcionarios entrevistados probablemente a:

- Proceso complicado
- Falta o no funcionan correctamente las oficinas de apoyo
- No hay la voluntad de patentar, y faltan incentivos

Las líneas de investigación de las instituciones están en el anexo 10. Las líneas fueron determinadas en general como:

- Directrices de investigación, no líneas como tal

- Problemas definidos por la sociedad o el estado, junto al enfoque del investigador
- Por el enfoque específico del científico del área

En general todas las instituciones están relacionadas con universidades y centros de investigación tanto nacionales como internacionales, con excepción del CIIDIR del IPN que tiene vínculos locales.

De igual forma, todos los centros están relacionados con el sistema productivo, sea con productores primarios, o empresas. En el caso particular de LANGEBIO está apenas en fase de inicio.

Los proyectos considerados emergentes para México, coincidieron poco, ya que cada institución lo dio referente a su área de acción, pero algo que si se estableció es que se debería priorizar la mejora de la nutrición en cuanto al valor nutricional de los alimentos, y no solo a la producción de éstos.

Por último lo referente a OGM, se coincide en que la percepción social se debe a una falta de información. Como institución no se da un criterio, es el criterio personal del funcionario, que también para todos los funcionarios entrevistados coincidieron en que son una herramienta que puede ayudar a obtener mejoras, pero que por sí solos no solucionan los problemas del agro; incluso hubo quien se negará a contestar la pregunta como funcionario ya que no existía una postura institucional, y el director de dicha institución habría pedido no manifestarse de forma personal.

### **8.3.3 Entrevista semiestructurada al Sector Productivo**

Como se mencionó en secciones anteriores se contactó a diferentes representantes del sector productivo, a través de diferentes asociaciones, sin embargo no se tuvo respuesta:

- Asociación Nacional de Ganaderos Lecheros - ANGLAC
- Asociación Mexicana de Engordadores de Ganado Bovino - AMEG
- Confederación de Porcicultores Mexicanos - CMP
- Unión Nacional de Avicultores – UNA
- Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos – AMCO
- Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas – CNOG

- Consejo Mexicano de la Carne - CMC
- Consejo Nacional Agropecuario – CNA
- Confederación Nacional de Productores Agrícolas de Maíz de México – CNPAMM
- Consejo Nacional de Productores de Algodón – CONAPAAC
- Consejo Nacional de Productores de Sorgo – CONASORGO
- Consejo Mexicano de Productores de Café - CMPC

Lamentablemente no se tuvo acceso por diferentes razones según informaron sus respectivas secretarías, a pesar de varios intentos tanto vía electrónica como telefónica la imposibilidad de atender la petición de entrevista se mantuvo.

Dentro de la lista de datos original, no se encontraban los dos representantes del sector productivo que concedieron la entrevista, sin embargo el momento que por terceros se tuvo acceso a ellos, se consideró relevante realizarla. Así las dos personas entrevistadas, que representaban a las subáreas acuícola y pecuaria, siendo el uno del área acuícola, productor primario camarón y oficial de sanidad acuícola de Guasave, y el otro representante de Laboratorios Sanfer, especie: porcinos; contestaron dos entrevistas diferentes dado la naturaleza de su actividad.

A pesar de no ser de la misma actividad, y no poder considerar que sus respuestas representen al sector ni a las subárea en cuestión, los dos entrevistados coincidieron en dos puntos:

- Que el uso de biotecnología puede solucionar problemas específicos de producción de sus respectivos sectores, y que dentro de esos problemas están el área referente a nutrición animal, y el avance genético.
- En encontrarse al momento de la entrevista vinculados con el sector académico, y con más de una institución.

## ***8.4 Análisis de Producto de Investigación***

### **8.4.1 Patentes**

La búsqueda de patentes se realizó vía Internet. Los primeros resultados demostraron que en el lapso de 10 años, comprendido entre el primero de enero de 1999 y el primero

de enero de 2009, el IMPI concedió 99,981 patentes totales en todas las áreas. De las cuales 33,482 fueron entregadas de 1999 a 2004, 57,382 del 2004 al 2008, y en los 10 primeros meses del año 2009 se otorgaron 9,117. En el cuadro 22, se presenta las patentes por año de 1999 a 2009, dicho cuadro revela que la tendencia a solicitud de patentes ha aumentado de año a año, siendo en cada año superior el número de patentes en relación al inmediato predecesor, dicho dato en el cuadro está en porcentaje, la única excepción es el periodo 2003-2004 donde las patentes otorgados disminuyen en un 0.68% en relación al periodo previo, y aparentemente el último periodo (2009) será inferior a su antecesor, pero al encontrarse todavía en curso al momento de obtener los datos no se puede tomar el dato -3.98% como totalmente cierto.

Cuadro 22. Patentes totales concedidas por año en la última década en México

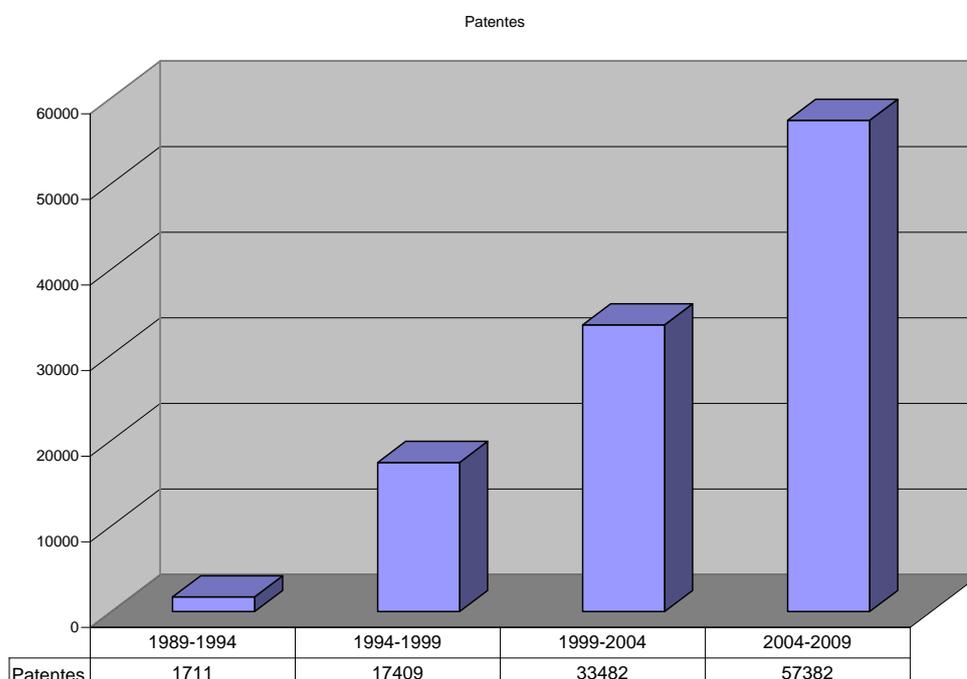
<b>Año</b>	<b>Patentes concedidas</b>	<b>%</b>	<b>% de incremento o decremento con respecto al año anterior</b>
1999-2000	5,108.	5.11	
2000-2001	5,662	5.66	10.85
2001-2002	7,447	7.45	31.53
2002-2003	7,974	7.98	7.08
2003-2004	7,291	7.29	-8.57
2004-2005	8,407	8.41	15.31
2005-2006	10,821	10.82	28.71
2006-2007	12,085	12.09	11.68
2007-2008	12,977	12.98	7.38
2008-2009	13,092	13.09	0.89
2009 (01/10)	9,117	9.12	-30.36
	99,981	100.00	

Fuente: Elaboración propia en base a datos del IMPI

Para observar si la tendencia venía desde la década anterior (1989-1999) se buscaron los datos de dos periodos (1989-1994; 1994-1999), y la década actual también se dividió en dos periodos (1999-2004; 2004-2009) como los periodos van del inicio de enero de un año al otro, el dato de 2009 (01/10) no se toma en cuenta, dejando 4 periodos de 5 años.

Como se ve en el gráfico 14, el número de patentes de un ciclo de 5 años a otro aumenta de manera considerable, el de mayor aumento es la relación del segundo ciclo (1994-1999) con el primero (1989-1994) donde el incremento es superior al 1000%, después el incremento es menor aunque no deja de ser importante, así de 1994-1999 a 1999-2004 hay un incremento del 192%, y la diferencia entre 1999-2004 y 2004-2009 es igual al 171%, de forma global el 52% de las patentes otorgados en esos 20 años están en el último ciclo (2004-2009), por lo contrario apenas el 1.6% del total fue concedido en el primer ciclo (1989-1994).

Gráfico 14. Patentes totales concedidas de 1989 a 2009

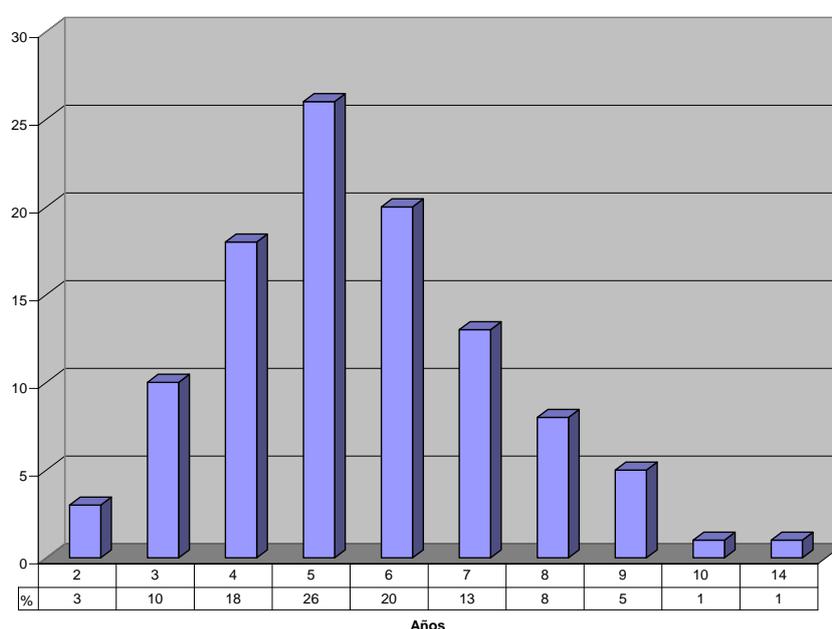


Fuente: Elaboración propia en base a datos del IMPI

Se procedió entonces a realizar la búsqueda bajo título “biotecnología” pero el portal no arrojó ningún resultado, por lo que se optó por buscar empleando 50 palabras claves, (anexo 6). Hecha esta selección de palabras se obtuvo cierta cantidad de datos, sin embargo el portal no siempre permite diferenciar entre una patente nacional y una extranjera, por lo que fue requerido abrir cada expediente que no especificó origen, y observar si era de propietario nacional o extranjero.

Se abrieron 200 páginas web con 10 resultados cada una en promedio, totalizando 2000, de las cuales no fue necesario abrir cada archivo, ya que en varios indicaba el país de procedencia en la misma base de datos, y los que se abrieron en la primera ventana indica la procedencia. En las primeras 100 se contabilizó el número de años que transcurrían entre la solicitud y la concesión, que aunque no era objeto de esta tesis determinarlo, se consideró pertinente una vez dentro del portal para evaluar si el trámite se da en un tiempo pertinente o no.

Gráfico 15. Años en trámite para el otorgamiento de una patente



Fuente: Elaboración propia en base a datos del IMPI

Como se aprecia en el gráfico 15, el 26% de las patentes contabilizadas duró en trámite por 5 años, seguido por el 20% que se demoró 6 años, y el 18% se realizó en 4 años. Un trámite promedio dura según estos datos, 5.5 años.

El dato que se observa en el cuadro 23 revela que el 10% de las patentes concedidas en esos 10 años aparentemente para biotecnología del sector agroalimentario son resultado de investigaciones a nivel nacional.

Se distingue en el mismo cuadro que la mayoría de las patentes están en dos subáreas agrícola y alimentos cada una con el 45.5%, y apenas 1 patente (9%) en pecuaria (cabras).

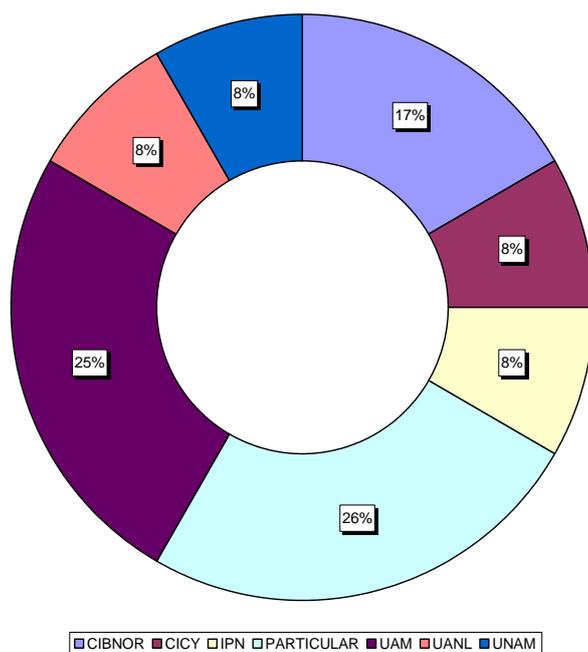
Como se aprecia en el gráfico 16, la UAM e investigadores particulares son los que mayor participación de las patentes encontradas tienen ambos con el 25, y 26% (3 patentes cada uno), posteriormente está el CIBNOR con el 17%, los demás tienen un 8% de participación.

Cuadro 23. Respuestas positivas de patentes nacionales para biotecnología del sector agroalimentario con uso de palabras claves

Palabra Clave	Nacional	Extranjera	Total
Bioinsecticida	1	1	2
Biomasa	1	13	14
Bióticos	1	56	57
Cabras	1	0	1
Cultivo in Vitro	1	1	2
Fermentación	2	8	10
Levadura	3	9	12
Plantas tolerantes	1	3	4
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>91</b>	<b>102</b>

Fuente: Elaboración propia en base a datos del IMPI

Gráfico 16. Entidades de investigación a las que pertenecen las patentes encontradas



Fuente: Elaboración propia en base a datos del IMPI

### 8.4.2 Artículos científicos publicados

Una de las preguntas del cuestionario realizado se refería a las publicaciones realizadas en los últimos 10 años, sin embargo se la coloca en este apartado ya que son productos de investigación.

Se colectó la información de la producción de 1999-2009 de artículos científicos publicados en revistas indizadas.

El 100% de la información obtenida indica que todos los investigadores han producido en algún momento artículos para revistas indizadas sin importar la subárea en la que se encuentren ni el tiempo que tengan involucrados en la investigación, fue necesario sin embargo eliminar más de un artículo como se menciona en la sección de materiales y métodos, quedando como válidos totales 1,344 de los 1,434 una vez realizada la depuración de repeticiones, así como de publicaciones no referentes al sector agroalimentario o al país. De forma general, es la subárea agrícola la que mayor participación de artículos totales tiene, los resultados se presentan en el cuadro 24.

Cuadro 24. Participación de cada área según previa autoclasificación de los investigadores encuestados en las publicaciones de revistas indizadas

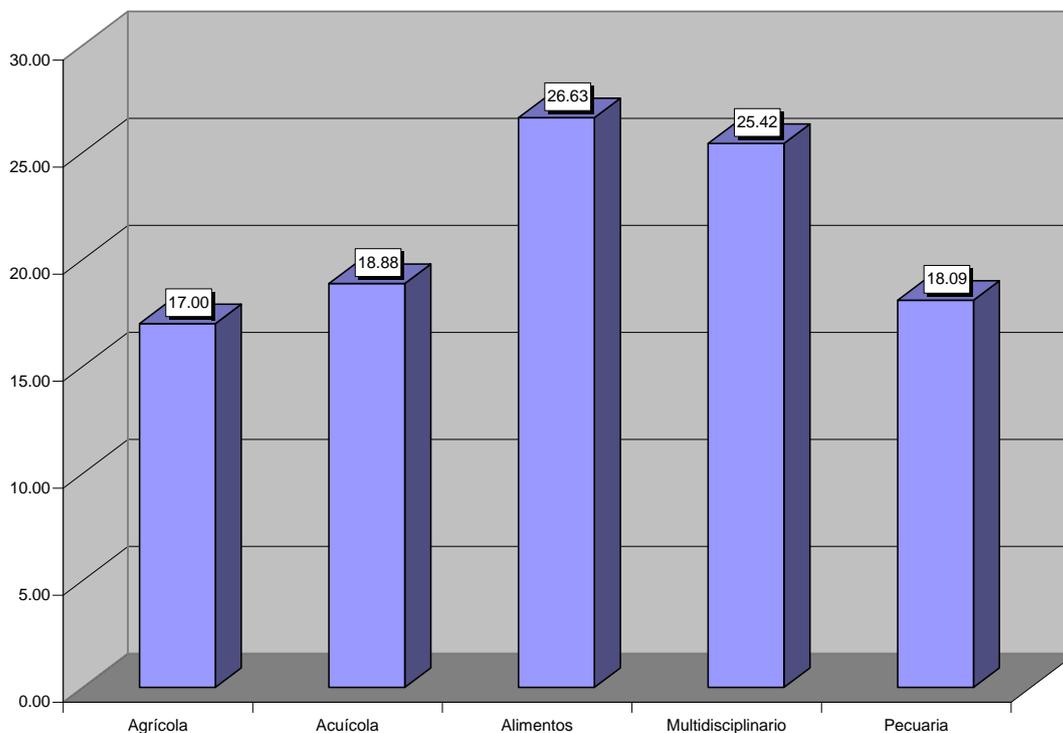
Área	N° Artículos	Porcentaje
Acuícola	151	11
Agrícola	476	35
Alimentos	213	16
Multidisciplinario	305	23
Pecuario	199	15
Total	1,344	100

Fuente: Elaboración propia

Relacionando el número de artículos con el número de personal académico que envió respuesta, se obtuvo en promedio una producción de 20 artículos por investigador, equivalente a 2 artículos por año. La producción por subárea total, se presenta en el gráfico 17, siendo la subárea alimentos y la división multidisciplinaria las de mayor productividad por investigador, es agrícola la de menor producción, esto es debido a la

presencia de la categoría multidisciplinaria ya que 10 de los 12 encuestados que enviaron artículos, y se autclasificaron como multidisciplinarios tienen una inclinación mayoritariamente agrícola.

Gráfico 17. Producción de artículos promedio de 1999 a 2009 por área por investigador



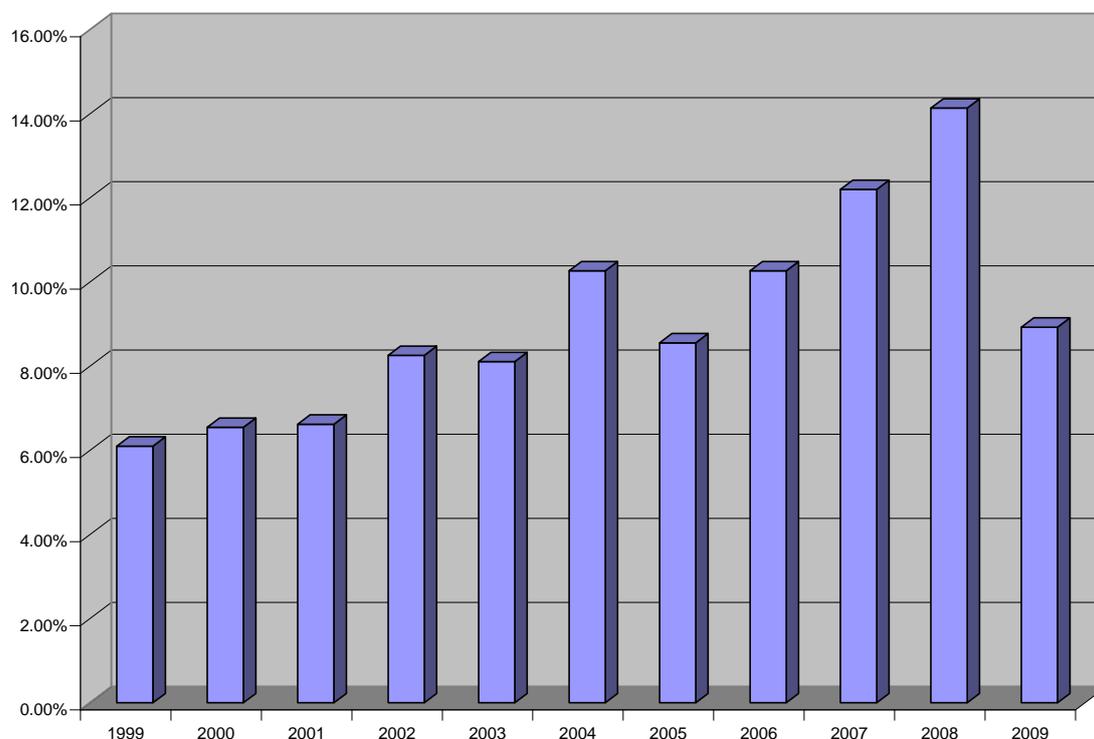
Fuente: Elaboración propia

Al clasificar los artículos por año, se obtuvo la gráfica 18 que demuestra que la producción no es igual todos los años, parece existir una tendencia al aumento de la misma, aunque no se mantiene todos los años ya que 2003 y 2005 son dos años cuya producción es menor en relación al año anterior. De 1999 a 2008 hay un incremento en la producción de artículos del 231%, el año 2009 no refleja la misma tendencia, debido a que los datos de publicaciones fueron recolectados hasta mediados de mayo del mismo año.

Con el fin de tener un dato más preciso en cuanto a la productividad y aparente tendencia de aumento en las publicaciones, se realizó una separación de los artículos por área, obteniendo los gráficos 19,20,21, 22 y 23.

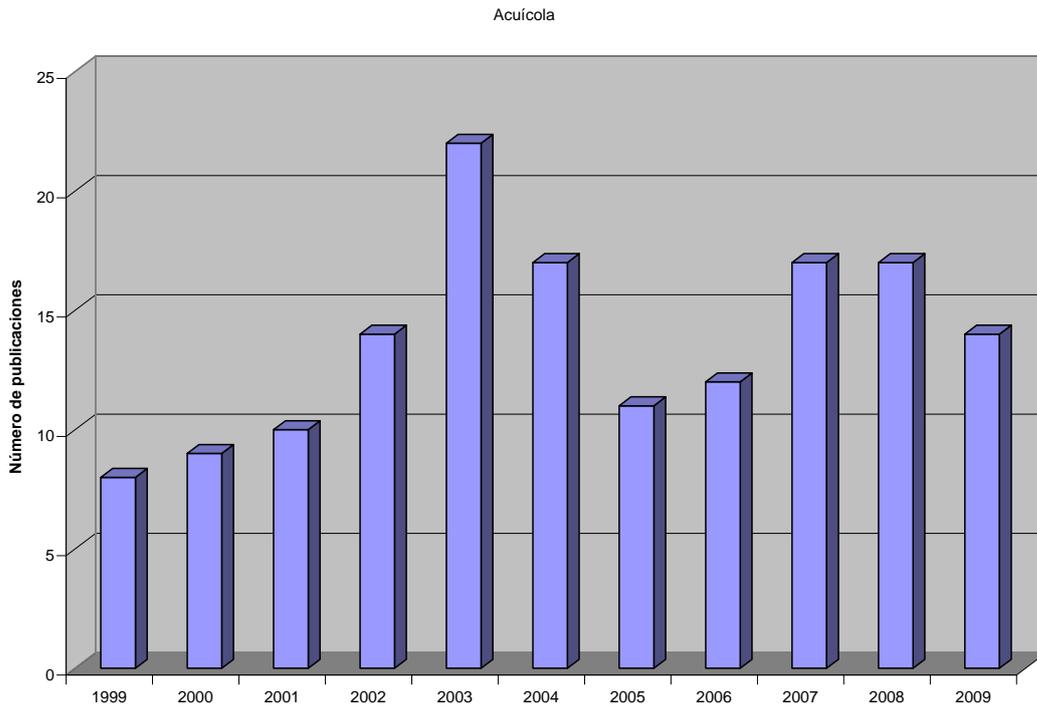
Al comparar dichos gráficos entre ellos se puede observar que no hay una tendencia marcada, como se podía suponer al observar el gráfico 18, los comportamientos son diferentes, en general al comparar 1999 con el último año con recuperación completa de artículos, que es el 2008 se observa que efectivamente hay un aumento, siendo de al menos el doble de producción de artículos en relación a 1999. Según el gráfico 18, solo hay dos años donde la producción de artículos experimentó un decrecimiento, el 2003 y 2005, pero esto no se ve reflejado en los gráficos por área, además no es el año 1999 el de menor producción en todos los casos, siendo esto cierto solo en agrícola y acuícola.

Gráfico 18. Porcentaje de artículos publicados por año



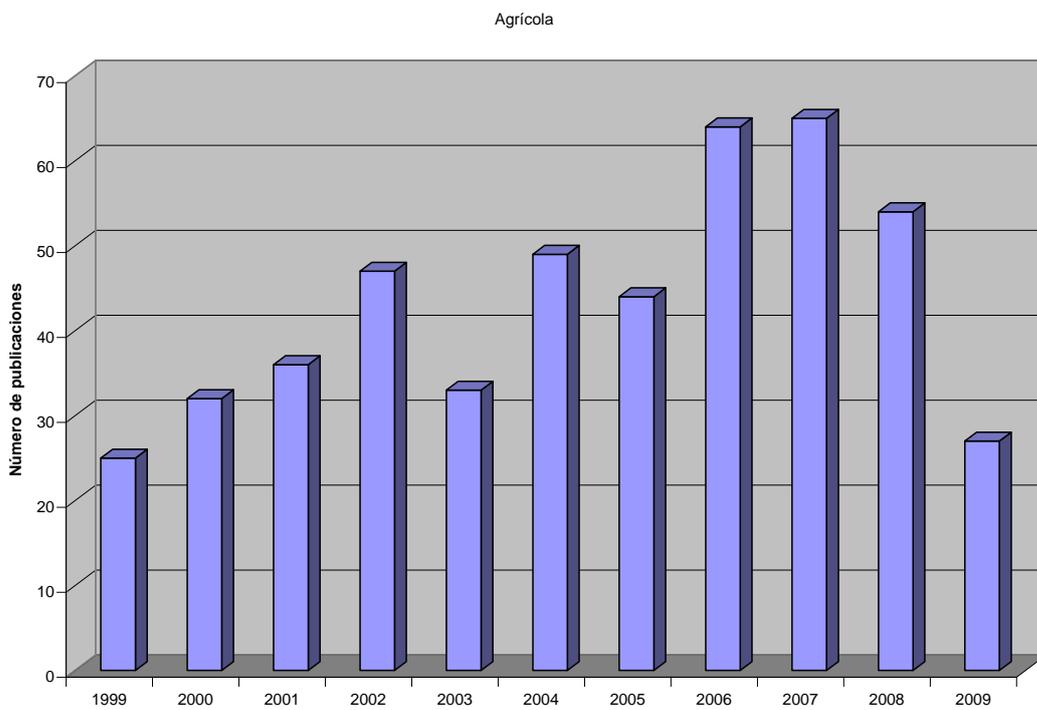
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 19. Producción de artículos por año de la subárea acuícola



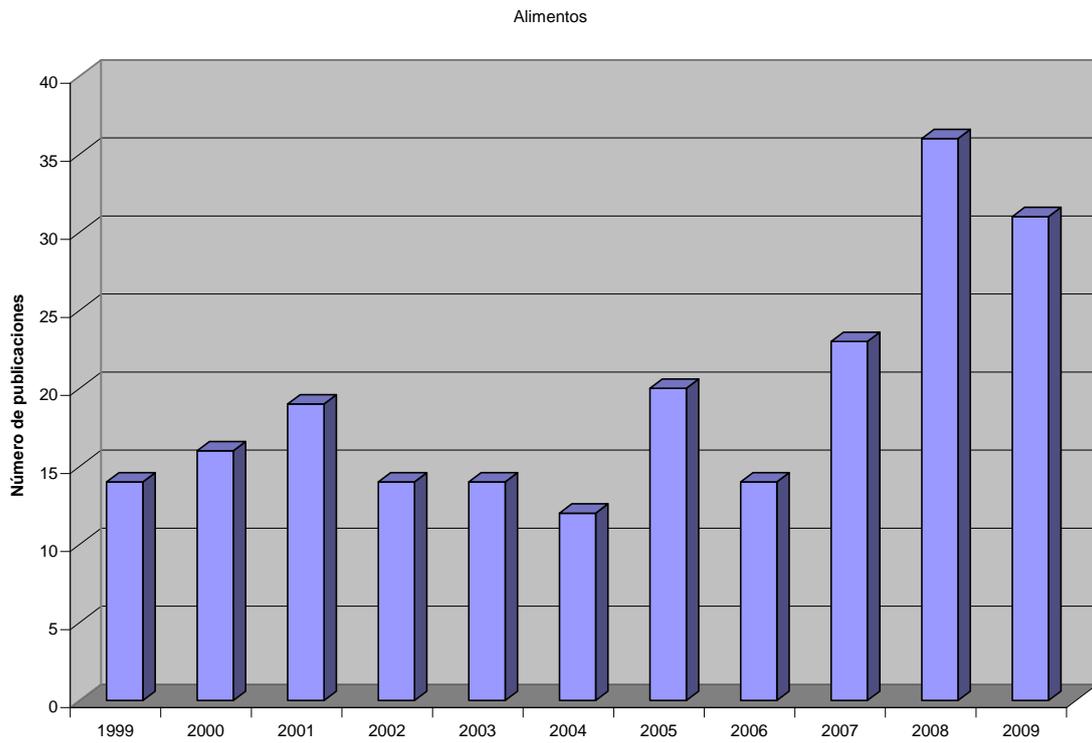
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 20. Producción de artículos por año de la subárea agrícola



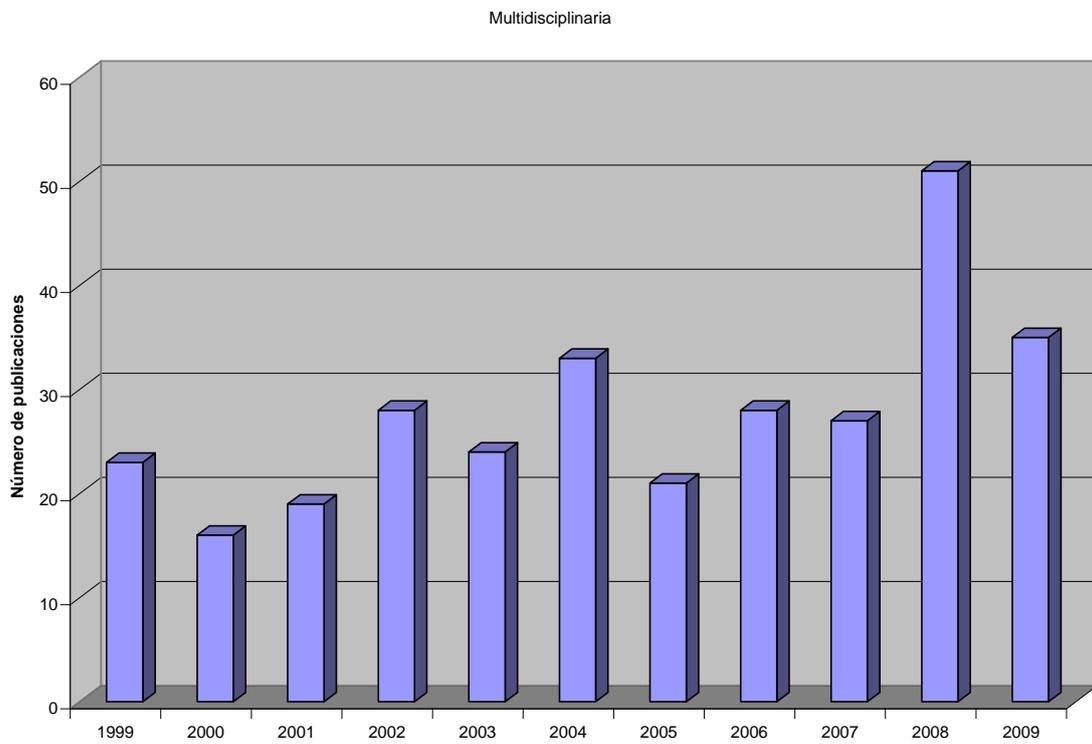
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 21. Producción de artículos por año de la subárea alimentos



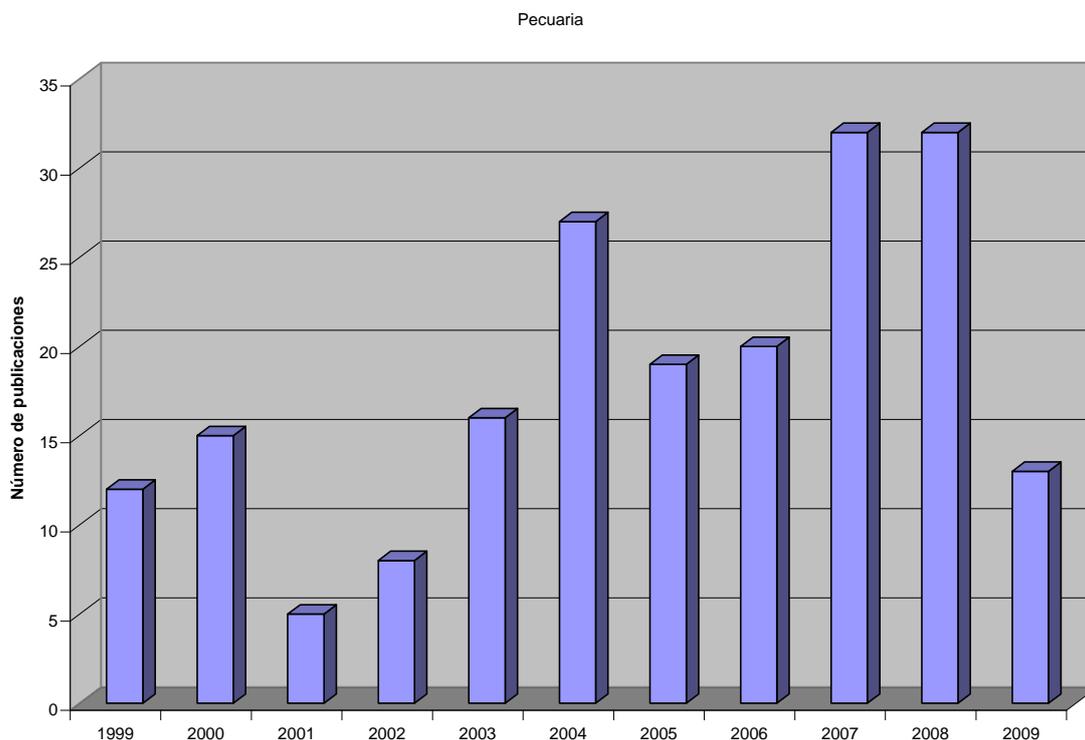
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 22. Producción de artículos por año de la división multidisciplinaria



Fuente: Elaboración propia

Gráfica 23. Producción de artículos por año de la subárea pecuaria



Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo de la base de datos de artículos, las líneas de investigación por área a través de un conteo previamente se separó a maíz como categoría aparte, transgénicos no se incluyó en genética, dentro de calidad alimentaria se incluyó el valor nutritivo, inocuidad, y el efecto en el producto de cualquier tratamiento, y dentro de alimentos funcionales no se incluye antioxidantes ya que éste se refiere a su obtención y/o caracterización a través de producción en un tercero, si incluye probióticos. Hecha esta división las áreas presentaron el siguiente comportamiento, en acuícola se identificarían 12 líneas, siendo las de mayor importancia: nutrición, parasitología, patología y reproducción abarcando en total el 68% de las publicaciones; agrícola por su parte presentó 25 líneas, de las cuales fueron relevantes: control biológico, genética (sin incluir transgénicos), transgénicos, y fitopatología, sumando juntas el 65% de los artículos; de alimentos se registrarían 26 líneas, de éstas destacaron: calidad del producto, alimentos funcionales, fermentación, antioxidantes, y evaluación y producción de productos para uso en especies animales (nutrición animal) que sumarían el 61%; la división de multidisciplinarios tuvo 20 líneas, y como importantes quedaron:

genética, nutrición, maíz, y fitopatología, englobando el 63%; por último pecuaria constaría de 12 líneas, siendo significativas: nutrición animal, patología y reproducción, dando un total del 63% de los artículos.

Cuadro 25. Líneas de investigación, y su impacto en el total

	<b>Acuícola</b>		<b>Agrícola</b>		<b>Alimentos</b>	
	Línea	%	Línea	%	Línea	%
1	Nutrición	25	Control Biológico	26	Calidad	24
2	Parasitología	22	Genética	16	A. Funcionales	13
3	Patología	11	Transgénicos	16	Fermentación	10
4	Reproducción	10	Fitopatología	8	Antioxidantes	8
5					Nutrición animal	7
Total		68		65		61
	<b>Multidisciplinarios</b>		<b>Pecuaria</b>			
	Línea	%	Línea	%		
1	Genética	22	Nutrición Animal	22		
2	Nutrición Animal	18	Patología	21		
3	Maíz	13	Reproducción	20		
4	Fitopatología	10				
Total		63		63		

Fuente: Elaboración propia

Otro dato que resultó de esta base de datos fue las revistas donde se publica, para esto se contabilizaron las revistas, así como su repetición por área, pero debido a que el número es demasiado alto, y la revista que con más puntos porcentuales apenas alcanza el 2.7%, se omitirá su participación, se ordena las 10 primeras en orden de impacta a continuación sin diferenciación de área:

1. Aquaculture
2. Revista Mexicana de Fitopatología
3. Técnica Pecuaria México
4. Revista Mexicana de Ingeniería Química
5. Revista Fitotecnia Mexicana

6. Agrociencia
7. Comparative Biochemistry and Physiology
8. Plant Physiology
9. Food Chemistry
10. World Journal of Microbiology and Biotechnology

Para cada área se presenta a continuación las 10 revistas con más repeticiones, aclarando una vez más que estos resultados solo reflejan las respuestas de los investigadores entrevistados, y no la revisión directa bibliométrica de las revistas que publican sobre biotecnología.

- Acuícola

1. Aquaculture
2. Aquaculture Research
3. Journal of Parasitology
4. Comparative Biochemistry and Physiology
5. Aquaculture Nutrition
6. Ciencias Marinas
7. Journal of Shellfish Research
8. Fish & Shellfish Immunology
9. Comparative Parasitology
10. Diseases of aquatic organisms

- Agrícola

1. Revista Mexicana de Fitopatología
2. Plant Physiology
3. Revista Fitotecnia Mexicana
4. Proceedings of the National Academy of Sciences
5. Agrociencia
6. Journal of Biological Chemistry
7. Plant Cell, Tissue and Organ Culture
8. Phytion: International Journal of Experimental Botany
9. Agricultura Técnica en México

## 10. Interciencia

- Alimentos

1. Food Chemistry
2. Food Research International
3. International Journal of Food Properties
4. Journal of Food Science
5. Revista Mexicana de Ingeniería Química
6. Ciencia y Tecnología Alimentaria
7. Biotechnology and Bioengineering
8. Food Science and Technology International
9. LWT-Food Science and Technology
10. Meat Science

- Multidisciplinarios

1. Comparative Biochemistry and Physiology
2. Revista Mexicana de Ingeniería Química
3. Process Biochemistry
4. World Journal of Microbiology and Biotechnology
5. Bioresource Technology
6. Revista Mexicana de Fitopatología
7. Aquaculture
8. Food Chemistry
9. Physiologia Plantarum
10. Journal of Food Biochemistry

- Pecuaria

1. Técnica Pecuaria México
2. Veterinaria México
3. Cuban Journal of Agricultural Science
4. Animal Reproduction Science
5. Annals of the New York Academy of Sciences

6. Agrociencia
7. Journal of Applied Animal Research
8. Parasitology Research
9. Reproduction
10. Small Ruminant Research

## **IX. Discusión**

La importancia de la investigación se refleja en el desarrollo de los países, las naciones altamente desarrolladas normalmente son altamente tecnificadas, esta relación ya se estableció en 1957 por Slow, quien indica que el cambio técnico es el responsable de la mayor parte del crecimiento económico de una nación (Slow, 1957 citado por Garay, 1996).

El análisis de los datos provenientes del cuestionario indicó que las dos instituciones de mayor peso en investigación biotecnológica agropecuario son la UNAM y el CINVESTAV – IPN; datos que coinciden con lo reportado por Arellano y Ortega (2002), sin embargo al compararlo con la información de la base de datos de Bolívar Zapata et al (2002) la UNAM se mantuvo dentro de los dos principales, mientras que el CINVESTAV pasa a tercer lugar, y es el INIFAP el que ocupa el primer lugar.

La participación de las subáreas de investigación en biotecnología agroalimentaria estuvo dominada por la división agrícola en primer lugar, seguida por alimentos, acuícola y pecuaria cuando no se incluye a la división multidisciplinaria, y esto coincidió en los tres medios de obtención de datos de la presente investigación.

Dentro de las necesidades para que la investigación continúe y mejore está la constante necesidad de formar recursos humanos, los resultados indican que se está formando a dichos recursos humanos y que la presencia de alumnos en los dos sistemas de posgrado no es tan distante, lo que difiere de los datos presentados por ANUIES (2007), donde la cantidad de estudiantes en maestría siempre es mayor a la cantidad de estudiantes de doctorado para la ciencias agropecuarias en general.

La formación de estos recursos humanos garantiza la continuidad de investigación, más aún una vez que los que los formaron se retiren; el nivel de cambio generacional está reflejado en el tiempo de actividad de los investigadores actuales, y los resultados de la edad académica indicaría que no hay una renovación de académicos constante, o que por lo menos la proporción de nuevos científicos es baja, aunque por la característica de los datos no se puede hablar de un cambio generacional, esto es ligeramente similar a lo expuesto por el portal Atlas de la Ciencia (Atlas de la Ciencia, 2003) al utilizar la misma división que en el cuestionario donde el 52% de los investigadores del área de

agrocencias tiene 10 años o más en dicha actividad, pero desde la obtención de su último grado académico.

Podría concluirse que la relación entre la formación de recursos humanos y su eventual desempeño profesional es contradictoria, ya que los resultados indican que hay una percepción de que hace falta más personal científico pero al mismo tiempo hay una apreciación de falta de demanda laboral para esos investigadores recién formados; en este aspecto los resultados encontrados, son coincidentes con los planteados por Solleiro (1995), y por lo menos lo referente a plazas laborales es congruente con lo señalado por Contreras (nd), así como por Ruiz et al (2002), que manifiestan una falta de integración al campo científico de los graduados. Esta falta de recursos humanos para la investigación se podría deducir al observar la información entregada por ANUIES (2007) donde la participación de la población con nivel de posgrado que se encuentran activas en actividades de investigación en relación a la población adulta (mayor de 18 años) es del 0.7% para el 2004 con un aumento al 2007 de 0.77%, adicionalmente esta necesidad se puede apreciar al comparar la relación de investigador por cada mil habitantes con países desarrollados, México tenía al 2006, 1.08 investigadores por cada mil habitantes mientras que Canadá mantenía una relación de 7.96; en el 2004 la situación era: México con 1.03, y E.U.A con 9.27 (RICYT, 2007).

Para que el desarrollo científico se dé de forma continua y sostenida hay que tener una congruencia en las capacidades institucionales, e incluso en criterios de avance para poder entonces plantear las vías de dicho desarrollo, por lo que preferentemente la opinión de la situación de la investigación en biotecnología debería ser similar, lo que no se reflejó en el estudio a lo que investigadores se refiere, y si en el caso de funcionarios, sin embargo al utilizar el método de desarrollo de la biotecnología de Jaffé e Infante (1996), quienes indican que para el establecimiento de la biotecnología en América Latina se requiere de un proceso de tres pasos, siendo la primera fase donde existen los grupos de científicos versados en el tema, así como la existencia de programas nacionales de biotecnología junto con la existencia de centros de ingeniería genética, es en esta fase que el sector académico y el sector productivo aprenden a usar la tecnología incorporada en algún producto, la fase dos en cambio es donde se establecen las capacidades para acceder y usar la biotecnología en el sector productivo, con centros de investigación aplicada e industria, siendo la característica más importante

de esta fase el hecho de que la industria y los productores son más consumidores de biotecnología que actores en su desarrollo, por lo que a criterio de la autora la biotecnología en México estaría saliendo de la primera fase e iniciando la segunda de tres fases, ya que existen grupos de investigación biotecnológica consolidados así como transferencia de tecnología pero no de manera extensa, por lo menos desde el punto de vista de los entrevistados, entonces y bajo los criterios que utilizaron los participantes de este estudio se podría interpretar que hay una coincidencia en el criterio sobre la situación de la biotecnología en México.

Durante las entrevistas se observó que los investigadores y funcionarios consideran que el mayor limitante para el desarrollo de la investigación biotecnológica es la falta de recursos económicos, lo que coincide con Casas (Casas, 1993, citado por Jaffé e Infante, 1996), y es expresado por Contreras (nd), dicha falta de recursos estaría en coherencia con la proporción del PIB que se destina para investigación, siendo en este caso del 0.52% al 2008 (SIICYT, 2008), aunque ha presentado ligeros aumentos de año en año; bajo el planteamiento de Slow un país con mayor inversión del PIB en investigación tendría mayor avance, al comparar el PIB al año 2006 de diferentes países desarrollados se aprecia diferente criterio sobre el gasto en investigación, así Japón tiene una inversión del 3.39%, E.U.A 2.66%, y Alemania 2.54% (INEGI, 2009); incluso al comparar al país con los promedio regionales el parámetro es menor, siendo el porcentaje para Latinoamérica y el Caribe de 0.67%, mientras el de Iberoamérica es de 0.87% (RICYT, 2007).

A pesar de las limitaciones encontradas se afirma que la biotecnología puede contribuir a solucionar varios problemas del sector agroalimentario, dichos problemas, los considerados por los investigadores como relevantes, no estuvieron al 100% en correspondencia con las líneas de investigación actuales reportada por ellos mismos, así como las identificadas como de impacto en las publicaciones en revistas indizadas, aunque hay presencia de todos los posibles problemas a solucionar, en el caso de las publicaciones no se puede considerar que sean relevantes dado el número de las mismas, pero esto reflejaría entonces que hay por lo menos la idea o intención de cubrir dichos problemas. De mayor importancia que la coincidencia entre las líneas de investigación como la problemática a resolver reportada e identificada por los académicos y sus publicaciones, es la congruencia de las líneas de investigación en las

que se trabaja al momento con la problemática identificada por los organismos oficiales, dada la naturaleza de los documentos oficiales que se caracterizan por ser extensos e incluir un sin número de problemas todo lo mencionado por los investigadores así como lo reflejado por sus publicaciones estaría en servicio del campo mexicano, la mayor coincidencia tanto en líneas de investigación, líneas de investigación identificadas en publicaciones y problemática reportada por los organismos oficiales se da en el cultivo de maíz, pero también se observa un gran ausente en el área agrícola que es lo referente al agua, los documentos oficiales indican que los productores solicitan cultivos que demanden menos agua, así como tolerantes a sequía, también menos contaminación hacia los mantos acuíferos contaminación que vendría de las actividades agropecuarias y que plantean se podría reducir a través de las tecnologías que se puedan facilitar a los productores, ciertos grupos de industrias sobre todo caña y café mencionan los efluentes que van a los mantos acuíferos, o simplemente recuperación de esos efluentes donde la biorremediación podría tener un impacto. Cabe aclarar que para el sector productivo independiente de la cadena producto sea agrícola o pecuaria, son el financiamiento, los costos, y comercialización puntos siempre mencionadas, y tal vez de mayor impacto para el productor e industrial, en comparación con los técnicos.

Referente a las líneas de investigación habiendo establecido ya, que dado las características de los documentos oficiales, y las particularidades del campo, la investigación sugerida por los académicos podría llegar a ser útil de ser aplicada, y si a esto falta de concentración de temáticas con una problemática más específica se le suma que la selección de la línea de investigación por parte del investigador es resultado de su criterio personal, además de que las instituciones no imponen líneas como tal, es posible que no se llegue a conseguir el impacto que se esperaría de la investigación, situación reportada por Ku Vera (1993), quien adicionalmente indica que la falta de definición en las líneas de investigación a la ausencia de una política científica nacional, lo que también estaría en congruencia con lo reportado por los entrevistados.

A pesar de lo dicho anteriormente, hay que destacar que de acuerdo a la Agendas de Innovación 2008-2011 de las fundaciones PRODUCE estatales en lo correspondiente al área agrícola, 10 de los 11 cultivos aquí incluidos presentan problemática referente al control de plagas, algo que está muy acorde a las líneas de investigación reportadas donde la más repetida fue protección de plagas y virus, y control biológico ocupó el

segundo lugar según los investigadores de esa área entrevistados, además control biológico es la primera de las líneas agrícolas según las publicaciones. Otra coincidencia en relevancia se da en lo referente a variedades, en el caso de las publicaciones estaría acorde a la línea identificada como genética, ya que para obtener nuevas variedades o con mejores características es preciso del trabajo en genética, la petición de variedades sean más productivas, más resistentes, o con alguna característica en particular se da en el 100% de los cultivos aquí presentados. En el área pecuaria la relevancia de la línea de nutrición animal es manifestada por los entrevistados, y también es la primera en número de publicaciones, siendo una de las dos necesidades del sector descritas que se repite en todas las especies. Las líneas de investigación en acuicultura son coincidentes en lo referente a nutrición tanto en la línea reportada por los investigadores, así como en sus publicaciones, donde es la primera, y está presente en tres de los cuatro cultivos aquí incluidos, en esta área parece faltar la investigación referente a la producción de huevos, crías o semillas según el cultivo. Por último lo referente a alimentos se puede decir que hay coincidencia en lo referente a calidad del producto inicial, o terminal, y en su inocuidad que es considerada parte de calidad en varios de los productos agrícolas como pecuarios, así como en tres de los acuícolas.

La posible solución a esta particularidad de las líneas de investigación sería una vinculación con el sector productivo de forma directa, ya que según los resultados la vinculación al momento es ineficiente aunque al mismo tiempo indica que esa insuficiencia de vinculación se puede deber a la falta de inversión de la industria por costumbre o desinterés, así como investigación no acorde a las demandas del sector productivo; en este resultado se presenta una contradicción ya que el 100% de los encuestados, y entrevistados sean investigadores o las instituciones representadas en los funcionarios entrevistados mantenían alguna vinculación, valga aclarar que se dejó el término vinculación a criterio del investigador y funcionario, sin embargo la falta de vinculación es un problema reconocido incluso a nivel oficial (CONACYT). La falta de interés por parte de las empresas y sector productivo podría medirse tal vez con el número de integrantes de RENIECYT, donde hay 6,495 registro de los cuales 70.93% son empresas (RENIECYT, 2010), al relacionar esto con el número de unidades económicas a nivel nacional que fue de 3,735,347 (INEGI, 2008), las empresas participantes no superan el 0.12% de todo el padrón empresarial, lo que es más marcado cuando se toma en cuenta que no son del mismo año los datos considerados. Esta falta

de integración e incluso el escepticismo de ambas partes ya había sido descrito por Solleiro (1995).

Como la principal solución posible a esta falta de vinculación planteada por los investigadores, fue la existencia y/o correcto funcionamiento de un departamento de vinculación, lo que coincide con lo expuesto por Waissbluth (1992), y Solleiro (1995). Pero la vinculación exitosa no es una utopía, como ya lo indicaban los mismos entrevistados no solo en biotecnología ya que la pregunta se refería en forma general a la investigación como tal, esto concuerda con lo manifestado hace ya más de 20 años por Martuscelli y Waissbluth (1986), ratificado por Palacios Lara (2008) quien indica las características básicas que permitieron un caso de éxito de vinculación investigación - industria en Guadalajara destacándola por dicho éxito, por lo que se podría asumir que 22 años después de lo indicado por Martuscelli y Waissbluth los casos de éxito no son tan numerosos.

Quizás por esta poca vinculación entre los sectores es que los resultados arrojaron una coincidencia total al respecto de la generación de patentes, siendo ésta que se patenta poco, la generación de patentes es efectivamente menor al compararla con otros resultados de investigación, como son las publicaciones en revistas indizadas; y este fenómeno además de estar relacionado a lo anteriormente expuesto tendría su principal razón a la forma de medir el impacto de un investigador, ya que el SNI da mayor o igual ponderación a las publicaciones y al graduar estudiantes según indicaron los entrevistados, algo que también se destacó al comparar la opinión de los funcionarios con la de los investigadores es que ambos consideran que es un proceso complicado con demasiada burocracia, y que demanda demasiado tiempo para el éxito de los trámites, lo que se ve reflejado en el tiempo promedio que se necesita para tramitar una patente, que es igual a 5.5 años dato extraído del IMPI. Aunque dentro de las razones para no patentar los entrevistados no mencionaron el para qué patentar, los pocos casos de éxito de transferencia mencionado anteriormente hacia las empresas e industria, así como la tendencia de los industriales y empresarios de comprar tecnología extranjera, hace que surja la pregunta.

Independientemente de la razón de la no generación de patentes, según lo expuesto en resultados hay una tendencia al aumento del registro de patentes, aunque la mayoría es tramitada por organizaciones privadas, este sería un fenómeno a nivel mundial en la

biotecnología según lo indican Michiels y Koo (2008), y adicionalmente no se refiere a la generación de las mismas, son tecnologías creadas en el extranjero, siendo similar a lo encontrado por Solleiro y Briseno (2003).

Hay que tener en cuenta que una condición para el desarrollo es la capacidad de innovación, y el coeficiente de innovación, que se refiere al número de patentes por cada 100.000 habitantes, en el caso de México es de 0.61, que se encuentra muy lejos del valor de E.U.A cuyo coeficiente es de 80.02, y una vez más es menor a los coeficientes estimados regionales, donde Latinoamérica y el Caribe tienen un coeficiente de 2.39, y el de Iberoamérica sería 2.81 (RICYT, 2007), es entonces necesario fomentar la generación de patentes pero como expresaron los entrevistados, patentes que lleguen a uso, ya que lo poco que se patenta no siempre se usa según los mismos entrevistados.

Algo que parece faltar según revelaron los resultados es una correcta difusión de la biotecnología, ya que quedó claro que la percepción social de la biotecnología, relacionándola con OGM es mala, hay una tendencia al temor derivado de la falta de información, y al amarillismo del que ésta ciencia ha sido objeto, esto no es para nada nuevo, y ha ido cambiando con los años pero manteniéndose la desconfianza hacia los OGM así lo destaca Muñoz (nd) quien indica que en los 70 se hablaba de “jugar a ser Dios”, en los 80 la mayoría de críticas era por su aplicación en animales así como liberar OGM al ambiente, y de ahí el temor principal se ha centrado en los efectos de los OGM en la salud humana y su impacto ambiental, el problema del temor y la mala percepción de la sociedad es algo reconocido por la misma Academia Mexicana de Ciencias, organismo que tienen un subgrupo de trabajo para la comunicación social de la biotecnología (AMC); también trabajan en este aspecto la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, así como AgroBio México según reporta Carullo (2002)

## **X. Conclusiones**

De acuerdo con los resultados obtenidos sobre la investigación biotecnológica para el sector agroalimentario mexicano, se concluye que:

La primera limitante para el desarrollo de la biotecnología en México son los recursos económicos destinados a la actividad científica biotecnológica. Así como definir de forma clara y también oficial qué se entiende cómo biotecnología.

La formación de recursos humanos en biotecnología agroalimentaria existe tanto a nivel maestría como doctorado, pero se estima que es insuficiente para las necesidades del país, aunque al mismo tiempo se aprecia una falta de plazas laborales; sería entonces pertinente profundizar en este aspecto, y determinar si existe o no una falta de formación de dichos recursos humanos.

La vinculación con el sector productivo existe, pero se la considera deficiente, siendo necesario el fortalecimiento de los departamentos de vinculación de las instituciones, o su creación en caso de no existir, es necesario también para fortalecer dicha vinculación un mayor interés de parte del sector productivo, así como una mayor participación económica de éste.

Existe una falta de interés del sector productivo empresarial en el quehacer científico y por ende tecnológico de las universidades e institutos de investigación que se vió reflejado en la nula respuesta a la petición de entrevista a los líderes sectoriales.

La investigación agroalimentaria presenta mayor cantidad de investigadores en la subárea agrícola, pero la de mayor crecimiento parece ser la subárea de alimentos.

Las líneas de investigación no son analizadas en base a las necesidades del sector productivo en la mayoría de los casos, sino a criterio del investigador, y sin mayor efecto de las líneas institucionales dado que éstas no son impositivas.

La problemática del sector agroalimentario y su necesidad de investigación y transferencia de tecnología si está definida, así como publicada, contrariamente a lo indicado por los investigadores que solicitaban organismos oficiales para su detección.

Los resultados de investigación tienen como destino final publicaciones en revistas indizadas, siendo muy superior a la generación de patentes, la cual es escasa. En este sentido vale la pena discutir un mecanismo institucional que promueva la generación de patentes.

## XI. Literatura Citada

- Agbio. Transgenic plants and world agriculture. Obtenido en 2009 de <http://www.agbios.com/docroot/articles/2000192-A.pdf>
- AMC (Academia Mexicana de la Ciencia). Obtenida el 10 de agosto de 2009. <http://www.amc.unam.mx/>
- Anónimo (1978). EFB, Federación Europea de Biotecnología.
- ANUIES (2007) (Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior). Obtenida el 6 de marzo de 2010. <http://www.anuies.mx>
- Arellano, A., Ortega, C (2002). Caracterización de la investigación biotecnológica del maíz en México: un enfoque etnográfico. Nueva Antropología XVIII, 47-68.
- Atlas de la Ciencia (2005-2010). Obtenido en 2009 de <http://www.atlasdelacienciamexicana.org/principal.html>
- Banco Mundial (2007) World Development Report 2008: Agriculture for Development. Washington, DC: World Bank.
- Battcock, M., Azam-Ali, S (1998) fermented fruits and vegetables. A global perspective. FAO Agricultural Services Bulletin no. 134.
- Berg, B (2001). Qualitative research methods for the social science. Allyn & Bacon. Estados Unidos de América.
- Bolivar Zapata, F., Arias, C., Arriaga, E., Barrera, H., Bosch, P., de La Torre, M., et al (2002). Biotecnología moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI: retos y oportunidades. Academia Mexicana de Ciencias. México, DF.
- Bolivar Zapata, F., Arias, C., Arriaga, E., Barrera, H., Bosch, P., de La Torre, M., et al (2003). Recomendaciones para el desarrollo y consolidación de la Biotecnología en México. Academia Mexicana de Ciencias. México, DF.
- Caplice, E., Fitzgerald, G.F. (1999). Food fermentations: role of microorganisms in food production and preservation. International Journal of Food Microbiology 50,131–149.
- CAR/PL. (2003). Aplicaciones de la Biotecnología en la Industria
- Carrillo, M (2001). El sector agropecuario mexicano: antecedentes recientes y perspectivas. IPN: México, DF

- Carullo, J (2002). La percepción pública de la ciencia: el caso de la biotecnología. ONU Biotechnology for Latina America and The Caribbean
- COFUPRO (Coordinación Nacional de Fundaciones PRODUCE). Consultado 11 de enero de 2010. <http://www.cofupro.org.mx>
- CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). Consultado en 2009. <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx>
- Contreras, R (nd). Fomento a la inversión en ciencia y tecnología. Obtenido en febrero 2010 en [http://www.foroconsultivo.org.mx/eventos\\_realizados/vinculacion/prentacionespdf/0estimulosinversion/contrerascinvestav.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/eventos_realizados/vinculacion/prentacionespdf/0estimulosinversion/contrerascinvestav.pdf)
- Convenio sobre diversidad biológica (1992). Obtenido en mayo 2009, de <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Cran, D., Johnson, L., Miller, N, Cochran, D, and Polge, C. 1993. Production of bovine calves following separation of X and Y chromosome-bearing sperm and in vitro fertilization. Veterinary Record. 132:40.
- Doyle, M., Meng, J (2006). Bacteria in Food and Beverage Production. En: Dworking, M (Ed) The Prokaryotes (797-811) Singapore. Springer
- Eilenberg, J., Hajek, A., Lomer, C (2001). Suggestion for unifying the terminology in biological control. BioControl 46, 387-400.
- FAO (2002). Informe de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación: 5 años después. Obtenida abril 2009, de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/005/y7106s.pdf>
- FAO (2002b). Glossary of biotechnology and genetic engineering. Obtenido en mayo 2009, de <http://www.fao.org/docrep/003/x3910e/x3910e00.htm>
- Felmer, R (2004). Animales transgénicos: pasado, presente y futuro. Archivos de medicina veterinaria 36, 105-117.
- Fermented dairy products. Obtenido en julio 2009, de <http://www.microbiologyprocedure.com/microbiology-in-dairy/fermented-dairy-products.htm>
- Fitter, A (1991). Costs and benefits of mycorrhizas: Implications for functioning under natural conditions. Cellular and Molecular Life Sciences 47, 350-355.
- Fraenkel, J., Wallen, N (1996). How to design and evaluate research in education. McGraw Hill, Estados Unidos de América.

- Garay, L (1996). Importancia de la investigación y del desarrollo tecnológico. Biblioteca Luis Angel Arango. Obtenido en febrero 2010 en <http://www.lablaa.org/blaavirtual/economia/industriatina/088.htm>
- García, F (2003). Diez reflexiones sobre biotecnología agraria. Obtenida en abril 2009, de <http://www.argenbio.org/adc/uploads/pdf/f-garcia-olmedo.pdf>
- Garner, D., Seidel, G (2008). History of commercializing sexed semen for cattle. *Theriogenology* 69, 886-895
- Gordon, I (2005). Reproductive technologies in farm animals. CABI Publishing: United Kingdom.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P (1997). Metodología de la investigación. McGraw Hill, Colombia.
- INE (2009) (Instituto Nacional de Ecología) <http://www.ine.gob.mx/index.php>
- INEGI (2006). (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Diferentes bases de datos disponibles en el portal. Obtenido en septiembre 2009 de: <http://www.inegi.org.mx>
- INEGI (2007). (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Diferentes bases de datos disponibles en el portal. Obtenido en septiembre 2009 de: <http://www.inegi.org.mx>
- INEGI (2008). (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Diferentes bases de datos disponibles en el portal. Obtenido en septiembre 2009 de: <http://www.inegi.org.mx>
- INEGI (2009). (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Diferentes bases de datos disponibles en el portal. Obtenido en septiembre 2009 de: <http://www.inegi.org.mx>
- Jaffé, W., Infante, D (1996). Oportunidades y desafíos de la biotecnología para la agricultura y agroindustria de América Latina y el Caribe. Banco interamericano de Desarrollo. Caracas.
- James, C. (2009). 2008 ISAAA Report on Global Status of Biotech/GM Crops. ISAAA
- Kok, E., Jones, W (nd). The food safety risk assessment of GM animals. Obtenido en junio 2009 de <ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/GMtopic4.pdf>
- Ku Vera, J (1993). Posgrados en ciencia animal en México: Irrelevancia del concepto de excelencia académica. *Perfiles Educativos* 62.

- Laible et al. (2007). Compositional analysis of dairy products derived from clones and cloned transgenic cattle. *Theriogenology* 67, 166–177.
- Loukeris, T., Livadaras, I., Arca, B., Zabalou, S., Sabakis, C. (1995). Gene transfer into the medfly, *Ceratitis capitata*, with a *Drosophila* Hydei-transposable element. *Science* 270, 2002-2005.
- Lovei, G (2001). Ecological risks and benefits of transgenic Plants. *New Zealand Plant Protection* 54, 93-100.
- Martuscelli, J., Waissbluth, M (1986) Las universidades y el desarrollo tecnológico del país. *Revista de la Educación Superior*.
- Mass, A., Torija, MJ., Beltrán, G., Novo, M., Hierro, N., Oblet, M., et al (2006). Selección de levaduras. *Alfa Editores Técnicos*. 28-34.
- Michiels, A., Koo, B (2008) Publish or patent? Knowledge dissemination in agricultural biotechnology. *IFPRI Discussion Paper* 00795
- Moschini, G (2008). *Biotechnology and the Development of Food Markets: Retrospect and Prospects*. Center for Agricultural and Rural Development. Working Paper 08-WP 477.
- Muñoz, E (nd) Los problemas en el análisis de la percepción pública de la biotecnología: Europa y sus contradicciones. En: *percepción social de la ciencia*, 127-166.
- National Research Council (2002) [Animal Biotechnology: Science Based Concerns](#). Obtenido en julio 2009 de [http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=10418&page=1](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=10418&page=1)
- Office of Technology Assessment Publications (OTA Publications). *Biotechnology in Global Economy*. Congress of the United States, 1991
- ONU (2003). Año internacional del agua dulce. Obtenido en junio 2009 de <http://www.un.org/spanish/events/water/agua.pdf>
- Palacios, J (2008) Alianzas público-privadas y escalamiento industrial. El caso del Complejo de alta tecnología de Jalisco, México. *Estudios y Perspectivas* 98
- Pandey, A (1992) Recent developments in solid state fermentation. *Process Biochemistry* 27, 109 - 117.
- Pandey, A., Selvakumar, P., Soccol, R., Nigam, P (nd) Solid state fermentation for the production of industrial enzymes. Obtenido en septiembre 2009 de <http://www.ias.ac.in/currsci/jul10/articles23.htm>

- Pandey, A., Soccol, C., Mitchell, D (2000). New developments in solid state fermentation: I-bioprocesses and products. *Process Biochemistry* 35, 1153-1169.
- Paul Ross R., Morgan S., Hill C (2002). Preservation and fermentation: Past, present and future. *International Journal of Food Microbiology*, 79 (1-2), 3-16.
- Piedrahita, J (1996). Los animales transgénicos y su potencial en el desarrollo de la biotecnología animal. *Revista CORPOICA* 1, 29-34.
- Porcuna, J., Boix, I., Ocón, C., Jiménez, A (nd). Control biológico de plagas mediante el manejo de insectos útiles: los insectarios de la CAPA. *Comunitat Valenciana Agraria*, 27-35.
- Protocolo de Cartagena (2000). Obtenido en mayo 2009, de [www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-es.pdf](http://www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-es.pdf)
- Pusta, D., Pasca, I., Morar, R., Sobolu, R., Raducu, C., Odagiu (2008). The transgenic plants – advantages regarding their cultivation and potentially risks concerning the food safety. *Journal of Central European Agriculture* 9, 785-788.
- Read, D (1993) Mycorrhizas in ecosystems. *Advances in Plant Pathology* 9, 1-32.
- RENIECYT (2010) (Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas). Obtenido en enero 2010 [http://www.conacyt.mx/reniecyt/Index\\_Reniecyt.html](http://www.conacyt.mx/reniecyt/Index_Reniecyt.html)
- RICYT (n.d). Obtenida en septiembre 2009, de <http://www.ricyt.org/interior/interior.asp?Nivel1=1&Nivel2=1&Idioma=>
- Robinson, A., Franz, G., Atkinson, P (2004). Insect transgenesis and its potential role in agriculture and human health. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 34(2),113-120
- Robinson, C. (2003). Alimentos y tecnología de modificación genética - Salud y seguridad en el consumidor. *ILSI Europe*. 6-15.
- Rodríguez del Bosque, L y Arredondo, H. (2007). Obtenido en junio 2009 de <http://www.controlbiologico.org.mx/pdf/teoria&applCB.pdf>
- Ross, P., Morgan, S., Hill, C. (2002). Preservation and fermentation: Past, present and future. *International Journal of Food Microbiology*, 79, 3-16.
- Ruiz, R., Medina, S., Bernal, J., Tassinari, A. (2002). Posgrado: actualidad y perspectivas. *Revista de la Educación Superior en Línea*. 124. Obtenido en marzo 2010 de: [http://www.anuies.mx/servicios/p\\_anuies/publicaciones/revsup/res124/txt6.htm](http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res124/txt6.htm)

- SAGARPA (2005) (Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). Obtenido en septiembre 2009 de: <http://www.sagarpa.gob.mx/Paginas/default.aspx>
- SAGARPA (2008) (Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). Obtenido en septiembre 2009 de: <http://www.sagarpa.gob.mx/Paginas/default.aspx>
- SEMARNAT (2002). (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Obtenido en agosto 2009 <http://www.semarnat.gob.mx/Pages/inicio.aspx>
- SEMARNAT (2004). (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Obtenido en agosto 2009 de <http://www.semarnat.gob.mx/Pages/inicio.aspx>
- SIAP (2008) (Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera). Obtenido en noviembre 2009. <http://www.siap.gob.mx/>
- SIAP (2009) (Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera). Obtenido en enero 2010. <http://www.siap.gob.mx/>
- SIICYT (2008) (Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica). Obtenido en diciembre 2009. <http://www.siicyt.gob.mx>
- Smith, J. (2004). Biotechnology (Studies in biology). 4ta. Edición. Cambridge University Press. Reino Unido. Consultado en mayo 2009 de <http://www.cambridge.org/catalogue/catalogue.asp?isbn=9780521540773&ss=exc>
- SNITT (2003) (Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica). Obtenido en noviembre 2009. [www.snitt.org.mx](http://www.snitt.org.mx)
- Solleiro, J (1995) Biotechnology and sustainable agriculture: the case of Mexico. OECD Working Paper No. 105
- Solleiro, J., Briseno, A (2003). Propiedad Intelectual II: el caso de la biotecnología en México. Interciencia 28, 90-94.
- Universidad Interamericana de Puerto Rico. Animales transgénicos. Obtenido en junio 2009, de <http://bc.inter.edu/facultad/oruiz/Animales%20Transgénicos-BiotecMolec2006.pdf>
- Venegas, O., Valladares, C (1999). Clasificación de los productos cárnicos. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición 13 (1), 63-67.
- Vishwanath, R (2003). Artificial insemination: the state of the art. Theriogenology 59, 571-584

- von Wright, A ., Bruce, Ae (2003). Genetically modified microorganisms and their potential effects on human health and nutrition Trends in Food Science & Technology, 14, 264-276.
- Waissbluth, M (1992) Vinculación universidad sector productivo. Serie BID/SECAB/CINDA. Obtenido en octubre 2009 en <http://www.bibliojuridica.org/libros/4/1750/13.pdf>
- Webb, D (nd). Artificial Insemination in Dairy Cattle. University of Florida. Obtenido en abril 2009 de <http://edis.ifas.ufl.edu/ds089>
- Wheeler, M.B. (2007). Agricultural applications for transgenic livestock. Trends in Biotechnology 25, 204-210.
- Zika, E, et al. (2007). Consequences, Opportunities and Challenges of Modern Biotechnology in Europe. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Report EUR

# Anexos

## Anexo 1

### Formato de cuestionario

Nombre: \_\_\_\_\_

1. ¿En qué institución se encuentra usted? (Indique dependencia y/o departamento)
2. ¿En qué área desempeña usted su actividad como investigador?

- |             |              |             |
|-------------|--------------|-------------|
| a) Agrícola | b) Pecuaria  | c) Acuicola |
|             | d) Alimentos | e) Forestal |

3. ¿Dentro de su área de investigación, está involucrado con biotecnología?

Si No

4. ¿Hace cuánto está usted involucrado con la biotecnología?

1 año o menos 5 años

10 años 15 años o más

5. Enliste sus proyectos de investigación vigentes. (Puede mandar archivo anexo, si así lo desea)
6. ¿Tiene usted estudiantes de posgrado involucrados en el/los proyecto(s) del punto anterior? Indique nivel y cuántos son

Maestría Doctorado

7. Enliste sus publicaciones (revistas arbitradas, de divulgación, libros), de los últimos 10 años. (Si gusta puede anexar archivo que los contenga, o hacer copiado y pegado en esta sección)
8. Si tuviera usted que recomendar un proyecto biotecnológico **emergente** para México, ¿cuál sería, y por qué?

9. ¿Estaría usted dispuesto a concedernos una entrevista sea telefónica o personal?  
En que horario(s). Favor indicar número de teléfono (con lada)

## **Anexo 2**

### **Guión de entrevista semiestructurada a investigadores en el área de biotecnología**

#### PARTE I: PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO DE LA SITUACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MÉXICO EN GENERAL

1. ¿Cómo percibe la situación actual de la biotecnología en México y qué retos tiene por delante?
2. ¿Qué problemas del sector agroalimentario cree usted que pudieran ser atacados mediante la biotecnología?
3. ¿Cómo está la integración investigación - industria, de manera particular en biotecnología? Y ¿por qué cree usted que así ocurra?
4. En su percepción, ¿qué se tendría que hacer para fortalecer esa integración? Y ¿quién tendría que hacerlo?
5. ¿Qué opina sobre la generación de patentes resultantes de la investigación, de manera particular en el área biotecnológica, y qué considera que se tendría que hacer para fortalecer la generación de más patentes?
6. ¿Cómo avisa usted la formación de recursos humanos en México en el área de biotecnología?
7. ¿Cuál es su opinión sobre los OGM (transgénicos) y sobre la percepción que la sociedad tiene de ellos?

#### PARTE II: SU QUEHACER PARTICULAR DE INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

8. ¿Cuáles es su línea de investigación y con base en qué criterios de necesidades del sector agroalimentario las definió?
9. ¿Actualmente tiene usted o su equipo en el que trabaja vinculación directa con empresas que puedan aplicar los resultados que se puedan generar de su investigación? Si contestó sí, podría decirnos con cuál y en qué área específica. Si contestó no, cuál es la razón de que no se haya podido dar aún esa vinculación
10. Disposición para que pudiera incluir sus datos en una base de datos apéndice de la tesis sobre quien y qué hace en biotecnología

## **Anexo 3**

### **Guión de entrevista semiestructurada a funcionarios de instituciones de investigación en el área de biotecnología**

#### *PARTE I: PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO DE LA SITUACIÓN DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MÉXICO EN GENERAL*

1. ¿Cómo percibe la situación actual de la biotecnología en México y qué retos tiene por delante?
2. ¿Cómo coordinar entre las necesidades del sector privado y el trabajo científico? ¿Es el Estado el que debería trazar un plan maestro, o simplemente obedecer a una respuesta de mercado? ¿cómo se debiera fortalecer dicha integración?
3. ¿Qué opina sobre la generación de patentes resultantes de la investigación, de manera particular en el área biotecnológica, y qué considera que se tendría que hacer para fortalecer la generación de más patentes?
4. ¿Cuál es su opinión sobre los OGM (transgénicos) y sobre la percepción que la sociedad tiene de ellos?
5. Si tuviera usted que recomendar un proyecto biotecnológico emergente para México. ¿Cuál sería?, y ¿por qué?

#### *PARTE II: SU QUEHACER PARTICULAR DE INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA*

6. ¿Cuáles son las líneas de investigación en biotecnología en su institución y con base en qué criterios de necesidades del sector agroalimentario se definieron?(algún marco de referencia sectorial, comunicación directa con las empresas, etc.)
7. ¿Actualmente tiene su institución vinculación directa con empresas que puedan aplicar los resultados que se puedan generar de sus investigaciones? Si contestó sí, podría decirnos con cuál y en qué área específica. Si contestó no, cuál es la razón de que no se haya podido dar aún esa vinculación
8. ¿Con qué otras instituciones de investigación nacionales o extranjeras colaboran en este momento en el área de biotecnología?

## **Anexo 4.**

### **Guión de entrevista semiestructura para el sector empresarial**

1. ¿Qué procesos biotecnológicos usa o podría usar su empresa?
2. ¿Qué diferencia o ventaja le dio a su industria la aplicación de procesos biotecnológicos en caso de que los utilice?
3. ¿Tiene vinculación con el sector académico? De ser así, ¿Con quién?
4. ¿Qué problemas del sector que usted representa podrían solucionarse por procesos biotecnológicos?
5. ¿Cómo ve la situación actual de la biotecnología en México?
6. Si tuviera que recomendar un proyecto biotecnológico emergente para México, ¿cuál sería y por qué?
7. ¿Conoce de alguna empresa, incluida la que usted representa, que haya adquirido o utilice patentes mexicanas?

## **Anexo 5**

### **Guión de entrevista semiestructurada a líderes sectoriales de organizaciones de productores**

- 1 ¿Cuál es el panorama del sector actualmente?
  
- 2 En el aspecto estrictamente técnico productivo, ¿Cuáles son los mayores problemas que enfrentan?, y ¿Cuál sería el de mayor relevancia?
  
- 3 ¿Qué prácticas biotecnológicas conoce para su sector, y cuáles avisora en su caso, con mayor potencial para su aplicación en el mismo, para coadyudar a la solución de las problemáticas que ha mencionado?
  
- 4 ¿Existe actualmente vinculación de su organización con el sector de investigación?, si es así, ¿con qué institución(es) y en qué área(s) de manera específica? Y si no es así, ¿a qué lo atribuye y qué problemática percibe?
  
- 5 ¿Y en particular, en el área de biotecnología?

## **Anexo 6.**

### **Palabras claves para búsqueda de patentes en portal VIDoc**

1. Abejas
2. Abióticos
3. Aditivo nutricional
4. ADN
5. Aves
6. Bacteria Ácido Láctico
7. Biofarming
8. Biofertilizante
9. Bioinsecticida
10. Biomasa
11. Biorreactores
12. Biorefinación
13. Bioseguridad
14. Bióticos
15. Bovinos
16. Cabra
17. Caprinos
18. Carne
19. Cerdos
20. Criopreservación
21. Conservación
22. Control Biológico
23. Cultivo
24. Embrión
25. Enzimas
26. Fermentación
27. Forraje
28. Funcionales
29. Genéticamente modificado
30. Inseminación
31. Jitomate
32. Leche
33. Mejoramiento
34. Micorrizas
35. Microorganismos modificados
36. Nutraceuticos
37. Nutrición animal
38. Organismo genético
39. Ovejas
40. Ovinos
41. Plantas resistentes
42. Plantas tolerantes
43. Porcinos
44. Prebiótico
45. Probiótico
46. Reproducción animal
47. Transgénicos
48. Transgenes
49. Vacas
50. Xenotransplante

## ***Anexo 7***

**Publicaciones de 1999 a 2009 de los investigadores encuestados – en disco compacto**

## ***Anexo 8***

**Base de datos modificada de Bolívar Zapata et al. (2002) – en disco compacto**

## ANEXO 7. PUBLICACIONES DE 1999 A 2009 DE LOS INVESTIGADORES ENCUESTADOS

Área	Autor			Año	Título	Sitio de Publicación	Institución del Autor
Agrícola	Almeyda	León,	Isidro	2008	Vectores causantes de punta morada de la papa en Coahuila y Nuevo León, México	Agricultura Técnica en México	INIFAP
Agrícola	Almeyda	León,	Isidro	2007	Método simple para la detección múltiple de viroides de cítricos	Agrociencia	
Agrícola	Almeyda	León,	Isidro	2006	Distribución de la punta morada y <i>Bactericera cockerelli</i> en las principales zonas productoras de papa en México	Agricultura Técnica en México	
Agrícola	Almeyda	León,	Isidro	2004	Identificación y ocurrencia de psorosis de los cítricos en el estado de Nuevo León,	Agricultura Técnica en México	
Agrícola	Almeyda	León,	Isidro	2004	Caracterización de variedades y líneas elite de papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) en México utilizando marcadores RAPD y SSR	Phyton: International Journal of Experimental Botany	
Agrícola	Almeyda	León,	Isidro	2003	Distribución, incidencia y severidad del pardeamiento y la brotación anormal en los tubérculos de papa en valles altos y sierras de los estados de México, Tlaxcala y el Distrito Federal	Revista Mexicana de Fitopatología	
Agrícola	Almeyda	León,	Isidro	2003	Extracción simple de ácidos nucleicos para la detección de viroides de cítricos mediante RT-PCR	Revista Mexicana de Fitopatología	
Agrícola	Almeyda	León,	Isidro	2002	Re-examination of citrus viroids in tahiti lime in Mexico	Revista Mexicana de Fitopatología	
Agrícola	Almeyda	León,	Isidro	2002	Molecular cloning and expression of the p25 gene of two mexican isolates of citrus tristeza virus	Revista Mexicana de Fitopatología	

Agrícola	Almeyda Humberto	León,	Isidro	2001	The use of polymerase chain reaction and molecular hybridization for detection of <i>Phytoplasma</i> sp. in different plant species in México	Revista Mexicana de fitopatología	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis,	Angel	2009	Fine-scale Spatial genetic structure in perennial grasses in three environments	Rangeland Ecology and Management	IPICYT
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis,	Angel	2009	Expression of a multi-epitope DPT fusion protein in transplastomic tobacco plants retains both antigenicity and immunogenicity of all three components of the functional oligomer	Planta	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis,	Angel	2009	Characterization of sulfate-reducing bacteria dominated surface communities during start-up of a down-flow fluidized bed reactor	Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis,	Angel	2009	Phenol and sulfide oxidation in a denitrifying biofilm reactor and its microbial community analysis	Process Biochemistry	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis,	Angel	2008	Efecto de citocininas en la propagación in vitro de especies mexicanas de <i>Agave</i>	Revista Fitotecnia Mexicana	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis,	Angel	2008	Expression of an <i>Escherichia coli</i> antigenic fusion protein comprising the heat labile toxin B subunit and the heat stable toxin and its assembly as a functional oligomer in transplastomic tobacco plants	Plant Journal	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis,	Angel	2008	Identification by morphological and genetic characterization of a collection of garlic cultivate in Mexico Central-North region	Phyton: International Journal of Experimental Botany	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis,	Angel	2007	<i>Escherichia coli</i> heat-labile enterotoxin B subunit protects mice against cholera toxin challenge	Plant Cell Reports	

Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis, Angel	2007	Genetic transformation of <i>Agave salmiana</i> by <i>Agrobacterium tumefaciens</i> and particle bombardment	Plant Cell, Tissue and Organ Culture	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis, Angel	2007	Transgenic tomatoes express an antigenic polypeptide containing epitopes of the diphtheria, pertussis and tetanus exotoxins, encoded by a synthetic gene	Plant Cell Reports	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis, Angel	2007	Expression of <i>Escherichia coli</i> heat-labile enterotoxin B subunit (LT-B) in carrot ( <i>Daucus carota</i> L.)	Plant Cell Reports	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis, Angel	2006	Differential distribution of transcripts from genes involved in polyamine biosynthesis in bean plants	Biologia Plantarum	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis, Angel	2006	Partial characterization of a class II pediocin produced by <i>Pediococcus parvulus</i> 133 strain isolated from meat (mexican "chorizo")	Food Control	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis, Angel	2006	Effect of salt stress on the regulation of maize ( <i>Zea mays</i> L.) genes involved in polyamine biosynthesis	Plant Growth Regulation	
Agrícola	Alpuche Gabriel	Solis, Angel	1999	Ethylene and developmental signals regulate expression of lipoxygenase genes during tomato fruit ripening	Journal of Experimental Botany	
Multi	Alvarez Buylla, Elena		2009	Dispersal of Transgenes through Maize Seed Systems in Mexico	Plos-ONE	UNAM
Multi	Alvarez Buylla, Elena		2009	Information Flow During Gene Activation by Signaling Molecules: Ethylene Transduction in <i>Arabidopsis</i> cells as a study system	BMC-Systems Biology	

Multi	Alvarez Buylla, Elena	2008	Transgenes in Mexican maize: molecular evidence and methodological considerations for GMO detection in landrace populations	Molecular Ecology
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2008	Interlinked nonlinear subnetworks underlie the formation for robust cellular patterns in <i>Arabidopsis</i> epidermis: a dynamic spatial model	BMC-Systems Biology
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2008	Floral morphogenesis: Stochastic Exploration of a gene network epigenetic landscape	Plos-ONE
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2008	<i>Agamous-like 17</i> , a novel flowering promoter, acts in a <i>FT</i> -independent photoperiod pathway	Plant Journal
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2008	Critical Dynamics in Genetic Regulatory Networks: Examples from Four Kingdoms	PLoS-ONE
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2008	Variational problems arising in biology	CRM Proceedings and lecture notes
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2008	An <i>AGAMOUS</i> -related MADS-box gene, <i>XALI</i> ( <i>AGL12</i> ), regulates root meristem cell proliferation and flowering transition in <i>Arabidopsis thaliana</i>	Plant Physiology
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2008	Using phylogenetic, genetic and demographic evidence for setting conservation priorities for Mexican rare pines	Biodiversity and Conservation
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2007	Phenotypic evolution is restrained by complex developmental processes	Human Frontier Science Program Journal
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2007	<i>montezumae</i> lamb and <i>Pinus pseudostrobus</i> lindl. (Pinaceae): Morphological and molecular (cpSSR) evidence	International Journal of Plant Sciences

Multi	Alvarez Buylla, Elena	2007	Characterization of the expression patterns of LEAFY/FLORICAULA and NEEDLY orthologs in female and male cones of the conifer genera <i>Picea</i> , <i>Podocarpus</i> and <i>Taxus</i> : implications for current evo-devo hypotheses for gymnosperms	Evolution and Development
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2007	Functional diversification of B MADS-Box homeotic regulators of flower development: adaptive evolution in protein-protein interaction domains after major gene duplication events	Molecular Biology and Evolution
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2007	Equivalent genetic regulatory networks in different contexts recover contrasting spatial cell patterns that resemble those in <i>Arabidopsis</i> root and leaf epidermis: a dynamic model	International Journal of Developmental Biology
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2006	Gene regulatory network models for plant development	Current Opinion in Plant Biology
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2006	Characterization of the <i>flor 1</i> null mutant during heat stress	Developmental Biology Journal
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2006	Unique and redundant functional domains of <i>APETALA1</i> and <i>CAULIFLOWER</i> , two recently duplicated <i>Arabidopsis thaliana</i> floral MADS-Box genes	Journal of Experimental Botany
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2006	From genes to flower patterns and evolution: Dynamic models of gene regulatory networks	Journal of Plant Growth Regulation
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2006	A model of the ethylene signaling pathway and its gene response in <i>Arabidopsis thaliana</i> : Pathway cross-talk and noise-filtering properties	Chaos

Multi	Alvarez Buylla, Elena	2006	Comparative developmental series of the mexican triurids support a euanthial interpretation for the unusual reproductive axes of <i>Lacandonia schismatica</i> (Triuridaceae)	American Journal of Botany
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2004	A gene regulatory newtwork model for cell-fate determination during <i>Arabidopsis thaliana</i> flower development that is robust and recovers experimental gene expression profiles	Plant Cell
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2004	Flor1, a putative interaction partner of the floral homeotic protein AGAMOUS, is a plant-specific intracellular LRR	Plant Science
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2003	Phylogenetics of Laphodermium from Pine	Mycologia
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2003	Inside-out flowers characteristic of <i>Lacandonia schismatica</i> evolved at least before its divergence from a closely related taxon, <i>Triuris brevistylis</i>	International Journal of Plant Sciences
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2002	Population dynamics of zea diploperennis, an endangered perinnial herb: effect of slash and burn practice	Journal of Ecology
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2002	MADS-box gene expression in lateral primordia, meristems and differentiated tissues of <i>Arabidopsis thaliana</i> roots	Planta
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2001	Floral transcription factor <i>AGAMOUS</i> interacts <i>in vitro</i> with a leucine-rich repeat and an acid phosphatase protein complex	Biochemical and Biophysical Research Communications
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2001	A cDNA for nuclear-encoded chloroplast translational initiation factor 2 from a higher plant is able to complement an <i>infB Escherichia coli</i> null-mutant	Journal of Biological Chemistry

Multi	Alvarez Buylla, Elena	2001	Do rare pines need different conservation strategies? Evidence from three Mexican species	Canadian Journal of Botany
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2001	Conversion of leaves into petals in <i>Arabidopsis</i> MADS-box genes: Development and evolution	Current Biology
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2000	of plant body plans	Journal of Phycology
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2000	MADS-box gene evolution beyond flowers: expression in pollen, endosperm, guard cells, roots and trichomes	Plant Journal
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2000	An ancestral MADS-box gene duplication occurred before the divergence of plants and animals	Proceedings of the National Academy of Sciences
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2000	Genetic regulation of root hair development in <i>Arabidopsis thaliana</i> : A network model	Journal of Theoretical Biology
Multi	Alvarez Buylla, Elena	2000	Molecular evolution of flower development	Trends in Ecology and Evolution
Multi	Alvarez Buylla, Elena	1999	Reply...Tropical rain forest tree life history diversity calls for more than one aging method	Trends in Plant Science
Multi	Alvarez Buylla, Elena	1999	Tropical rain forest tree life-history diversity calls for more than one aging method	Trends in Plant Science
Multi	Alvarez Buylla, Elena	1999	Genetic control of flower morphogenesis in <i>Arabidopsis thaliana</i> : a logical analysis	Bioinformatics
Multi	Alvarez Buylla, Elena	1999	High population differentiation and genetic variation in the endangered mexican pine, <i>Pinus rzedowskii</i> (Pinaceae)	American Journal of Botany
Multi	Alvarez Buylla, Elena	1999	Phylogenetics of <i>Pinus</i> (Pinaceae) based on nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer region sequences	Molecular Phylogenetics and Evolution

	Aguilar	González,	Ellagic acid production from biodegradation of creosote bush ellagitannins by <i>Aspergillus niger</i> in solid state fermentaton	Food and Bioprocess Technology	UAC
Alimentos	Cristóbal Noe	2009			
	Aguilar	González,	Edible film base don candelilla wax to improve the shelf life and quality of avocado	Food Research International	
Alimentos	Cristóbal Noe	2009			
	Aguilar	González,	A Novel Tannase from the Xerophilic Fungus <i>Aspergillus niger</i> GH1	Journal of Microbiology and Biotechnology	
Alimentos	Cristóbal Noe	2009			
	Aguilar	González,	Microbial production of ellagic acid and biodegradation of ellagitannins	Applied Microbiology and Biotechnology	
Alimentos	Cristóbal Noe	2008		Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology	
	Aguilar	González,	Ellagic acid production by <i>Aspergillus niger</i> in solid state fermentation of pomegranate residues	Biotechnology	
Alimentos	Cristóbal Noe	2008			
	Aguilar	González,	Production of antioxidant-nutraceuticals by solid state cultures of pomegranate residues ( <i>Punica granatum</i> ) and creosote bush ( <i>Larrea tridentata</i> )	Food Technology and Biotechnology	
Alimentos	Cristóbal Noe	2008			
	Aguilar	González,	Produccion fúngica de proteasas inducidas con pelo de cerdo	Informacion tecnologica	
Alimentos	Cristóbal Noe	2008			
	Aguilar	González,	Extraction and analysis of ellagic acid from novel complex sources	Chemical Papers	
Alimentos	Cristóbal Noe	2008		American Journal of Biochemistry and Biotechnology	
	Aguilar	González,	Perspectivas of Solid State Fermentation for Production of Food Enzymes	Biotechnology	
Alimentos	Cristóbal Noe	2008			
Multi	Antaramian Salas, Anaid	2009	MCF-7 breast carcinoma cells express ryanodine receptor type 1: Functional characterization and subcellular localization	Molecular and Cellular Biochemistry	UNAM
Multi	Antaramian Salas, Anaid	2009	Enhanced inhibitory avoidance learning prevents the long term memory imparing effects of cycloheximide, a protein synthesis inhibitor	Neurobiology of Learning and Memory	

Multi	Antaramian Salas, Anaid	2008	Papel del coactivador PGC-1 $\alpha$ en el balance energético. Importancia en la producción de bovinos de engorda	Archivos Latinoamericanos de Producción Animal
Multi	Antaramian Salas, Anaid	2008	Molecular Basis for the impaired function of the natural F112L sorcin mutan. X-ray crystal structure, calcium affinity and interaction with annexin VII and the Ryanodine Receptor	Faseb J Journal International Journal of
Multi	Antaramian Salas, Anaid	2006	Cloning and analysis of expression of the bovine $\beta$ -carotene-15, 15'-oxygenase in gonadal tissues	Vitamin and Nutritional Research
Multi	Antaramian Salas, Anaid	2005	The foot structure from the type 1 ryanodine receptor is required for functional coupling to store-operated channels	Journal of Biological Chemistry
Multi	Antaramian Salas, Anaid	2004	Regulation of cardiac excitation-contraction coupling by sorcin, a novel modulator of ryanodine receptors	Biological Research Journal of Muscle Research and Cell Motility
Multi	Antaramian Salas, Anaid	2004	Sorcin and ryanodine receptors in heart failure Sorcin Inhibits Calcium Release and Modulates Excitation-Contraction Coupling in the Heart	Journal of Biological Chemistry
Multi	Antaramian Salas, Anaid	2003	Basal activity of GIRK5 isoforms	Life Science
Multi	Antaramian Salas, Anaid	2001	Expression of Rabbit Ryanodine Receptor Type 1 in Baculovirus infected <i>Sf21</i> cells	Cell Call
Multi	Antaramian Salas, Anaid	2001	Subunit II of cytochrome <i>c</i> oxidase in Chlamydomonad algae is a heterodimer encoded by two independent nuclear genes	Journal of Biological Chemistry

Multi	Antaramian Salas, Anaid	2000	Store-Operated Calcium Influx in Excitable Cells	Recent research developments in neurochemistry.	
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2008	Obtainment of a feed fermented in solid state from return bagasse pith, rice polishing and inocula. Its use in animal feeding	Cuban Journal of Agricultural Science	COLPOS
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2007	Caracterización de la fermentación cecal en ovinos alimentados con caña de azúcar	Cuban Journal of Agricultural Science	
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2007	Intake and milk yield of dual-purpose cows supplemented with Saccharina elaborated with burnt sugarcane	Cuban Journal of Agricultural Science	
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2007	Processes for the production of an energetic-proteinic animal feed. Effect of final molasses levels on the solid-state fermentation of Saccharum and Saccha-polishing	Cuban Journal of Agricultural Science	
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2007	Evaluación de los forrajes de morera Morus alba y tulipán Hibiscos rosa-sinensis a diferentes edades de corte como suplemento para corderos en pastoreo	Universidad y Ciencia	
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2006	Elaboration and conservation of Saccharina from integral sugarcane with the addition of molasses and rice powder	Cuban Journal of Agricultural Science	
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2006	A simulation model to predict body weight gain in growing steers grazing tropical pastures	Agricultural Systems	
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2005	Productive and nutritional performance of Brachiaria brizantha x riziensis (ruzi grass) in humid tropical conditions	Cuban Journal of Agricultural Science	
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2005	Caracterización de productos fibrolíticos comerciales en la alimentación de rumiantes	Veterinaria México	

Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2005	Effect of Storage Time and Processing Temperatura of Grains with Added Amylolytic Enzymes on <i>In situ</i> Ruminant Starch Digestion	Journal of applied Animal Research
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2004	Un cultivo de levadura ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) y la monensina sodica en el comportamiento productivo de ovinos	Revista Científica, LUZ
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2004	Efecto de la variación fenotípica en la resistencia de corderos Pelibuey a la infestación con nematodos gastrointestinales	Agrociencia
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2004	Cambios en la digestión de la caña de azúcar y sus fracciones de fibra	Cuban Journal of Agricultural Science
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2004	Influence of <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Dose on Ruminal Fermentation and Digestion in Sheep Fed a Corn Stover Diet	Journal of applied Animal Research
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2003	Evaluación nutricional de ocho variedades de caña de azúcar con potencial forrajero en la Chontalpa Tabasco México	Cuban Journal of Agricultural Science
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2003	Influence of sugar cane Intake on Digestility and Ruminal Fermentation in Croosbreed Steers Fed Stargrass	Journal of applied Animal Research
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2003	Comportamiento de toretes en pastos tropicales suplementados con caña de azúcar y enzimas fibrolíticas	Técnica Pecuaria México
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2003	Fibrolitic exogenous enzymes improve perfomance in steers fed sugar cane stargrass	Livestock Production Science
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2001	Growth of heifers grazing stargrass complemented with sugar cane, urea and protein supplement	Livestock Production Science

Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2000	Consumo y digestibilidad de pastos tropicales en toretos con suplementación nitrogenada y <i>sacharomyces cerevisiae</i>	Revista Científica, LUZ
Pecuaria	Aranda Ibañez, Emilio	2000	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> and nitrogenous supplementtion in growing steers grazing tropical pastures	Animal Feed Science and Technology
Pecuaria	Arechavaleta Velasco, Miguel Enrique	2007	Behavioral genomics of honeybee foraging and nest defense	Naturwissenschaften
Pecuaria	Arechavaleta Velasco, Miguel Enrique	2004	Binary trait loci that influence Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) guarding behavior	Ann. Entomol. Soc. Am
Pecuaria	Arechavaleta Velasco, Miguel Enrique	2003	Genotypic variation in the expression of guarding behavior and the role of guards in the defensive response of honey bee colonies	Apidologie
Pecuaria	Arechavaleta Velasco, Miguel Enrique	2003	Quantitative trait loci that influence the expression of guarding and stinging behaviors of individual honey bees	Behavior Genetics
Pecuaria	Arechavaleta Velasco, Miguel Enrique	2002	Confirmation of QTL effects and evidence of genetic dominance of honeybee defensive behavior: Results of colony and individual behavioral assays	Behavior Genetics
Pecuaria	Arechavaleta Velasco, Miguel Enrique	2001	Relative effect of four characteristics that restrain the population growth of the mite <i>Varroa destructor</i> in honey bee ( <i>Apis mellifera</i> ) colonies	Apidologie
Pecuaria	Arechavaleta Velasco, Miguel Enrique	2000	Producción de Miel de Colonias de Abejas ( <i>Apis mellifera</i> L.) Tratadas y no Tratadas con un Acaricida contra <i>Varroa jacobsoni</i> Oudemans en Valle de Bravo, Estado de México	Veterinaria México

Pecuaria	Arechavaleta Velasco, Miguel Enrique	1999	Susceptibility of European and Africanized honey bees ( <i>Apis mellifera</i> L.) to <i>Varroa jacobsoni</i> Oud. in México	Apidologie	
Agrícola	Azpeitia Morales, Alfonso	2008	Azteca, primer híbrido de papayo mexicano tolerante a virosis y acaros para consumo nacional y exportación	Revista Fitotecnia Mexicana	INIFAP
Agrícola	Azpeitia Morales, Alfonso	2006	Morphological and Histological Changes during somatic embryo formation from coconut plumule explants.	In vitro Cellular and Developmental Biology	
Agrícola	Azpeitia Morales, Alfonso	2005	<sup>14</sup> C-2,4-Dichlorophenoxyacetic acid uptake and formation of embryogenic calli in coconut plumular explants cultured on activated charcoal-free media.	Revista Fitotecnia Mexicana	
Agrícola	Azpeitia Morales, Alfonso	2003	Effect of 22(S),23(S)-homobrassinolide on somatic embryogenesis in plumule explants of <i>cocos nucifera</i> (L.) cultured in vitro.	Journal of Horticultural Science and Biotechnology	
Agrícola	Azpeitia Morales, Alfonso	2003	Inducción de embriones somáticos en explantes de plúmula de cocotero por ácido abscísico y polietilén glicol.	Revista Fitotecnia Mexicana	
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2009	Strategies to improve the insecticidal activity of Cry toxins from <i>Bacillus thuringiensis</i>	Peptides	IBT
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2009	Enhancement of insecticidal activity of <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1A toxins by fragments of a toxin-binding cadherin correlates with oligomer formation	Peptides	
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2008	How to cope with insect resistance to Bt toxins?	Trends in Biotechnology	

			Lethal activity of two <i>Bacillus thuringiensis</i> strains against <i>Haemonchus contortus</i> histotropic larvae	Annals of the New York Academy of Sciences
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2008		
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2008	Employing phage display to study the mode of action of <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry toxins	Peptides
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2007	Mode of action of <i>Bacillus thuringiensis</i> toxins and their potential for insect control	Toxicon
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2007	A system for the directed evolution of the insecticidal protein from <i>Bacillus thuringiensis</i> A. <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1Ab mutants affecting oligomer formation are non toxic to <i>Manduca sexta</i> larvae	Molecular Biotechnology
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2007	A membrane associated metalloprotease cleaves Cry3Aa <i>Bacillus thuringiensis</i> toxin reducing pore formation in Colorado potato beetle brush border membrane vesicles	Journal of Biological Chemistry
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2007	An ADAM metalloprotease is a Cry3Aa <i>Bacillus thuringiensis</i> toxin receptor	Biochimica et Biophysica Acta Biochemical and Biophysical Research Communications
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2006	A GPI-anchored alkaline phosphatase is a functional midgut receptor of Cry11Aa toxin in <i>Aedes aegypti</i> larvae	Biochemical Journal
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2006	Structural and functional analysis of the pre-pore and membrane inserted pore of Cry1Ab toxin	Journal of Invertebrate Pathology
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2006	Functional display of <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1Ac toxin on T7 phage	Journal of Invertebrate Pathology

Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2006	Use of <i>Bacillus thuringiensis</i> toxin as alternative method of control against <i>Haemonchus contortus</i>	Annals of the New York Academy of Sciences
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2006	Specific epitopes of Domains II and III of <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1Ab toxin involved in the sequential interaction with cadherin and aminopeptidase-N receptors in <i>Manduca sexta</i>	Journal of Biological Chemistry
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2006	Toxicity of <i>Bacillus thuringiensis</i> $\delta$ -endotoxins against bean shoot borer ( <i>Epinotia aporema</i> Wals.) larvae, a major soybean pest in Argentina	Journal of Invertebrate Pathology
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2006	Mode of action of mosquitoicidal <i>Bacillus thuringiensis</i> toxins	Toxicon
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2005	Single amino acid mutations in the cadherin receptor from <i>Heliothis virescens</i> affect its toxin binding ability to Cry1A toxins	Journal of Biological Chemistry Applied and Environmental Microbiology
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2005	Assessment of <i>cryI</i> gene contents of <i>Bacillus thuringiensis</i> strains by use of DNA microarrays	Microbiology
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2005	Cry11Aa toxin from <i>Bacillus thuringiensis</i> binds its receptor in <i>Aedes aegypti</i> mosquito larvae through loop a-8 of domain II	FEBS letters
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2005	<i>Bti</i> Cry11Aa and Cyt1Aa toxins interactions support the synergism-model that Cyt1Aa functions as membrane-bound receptor	Proceedings of the National Academy of Sciences
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2005	Bt toxin no guilty by association	Nature Biotechnology

Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2005	Role of toxin activation on binding and pore formation activity of the <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry3 toxins in membranes of <i>Leptinotarsa decemlineata</i>	Biochimica et Biophysica Acta
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2004	Characterization of novel Brazilian <i>Bacillus thuringiensis</i> strains active against <i>Spodoptera frugiperda</i> and other insect pests	Journal of Applied Entomology
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2004	Oligomerization triggers differential binding of a pore-forming toxin to a different receptor leading to efficient interaction with membrane microdomains	Biochimica et Biophysica Acta
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2003	Structure, diversity and evolution of protein toxins from spore-forming entomopathogenic bacteria	Annual Review of Genetics
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2003	Molecular basis for <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1Ab toxin specificity: Two structural determinants in the <i>Manduca sexta</i> Bt-R1 receptor interact with loops a-8 and 2 in domain II of CylAb toxin	Biochemistry
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2003	Diversity of <i>Bacillus thuringiensis</i> strains from Latin America with insecticidal activity against different mosquitoes species	Applied and Environmental Microbiology
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2002	Cadherin-like receptor binding facilitates proteolytic cleavage of helix a-1 in domain I and oligomer pre-pore formation of <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1Ab toxin	FEBS letters

Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2002	Pore formation activity of Cry toxins from <i>Bacillus thuringiensis</i> in an improved membrane preparation from <i>Manduca sexta</i> midgut cell microvilli	Biochimica et Biophysica Acta
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2002	N-terminal activation is an essential early step in the mechanism of action of the <i>B. thuringiensis</i> Cry1Ac insecticidal toxin	Journal of Biological Chemistry
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2002	In vitro activity of <i>Bacillus thuringiensis</i> toxins against <i>Haemonchus contortus</i> eggs and infective larvae	International Journal of Nematology
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2002	Hydropathic complementarity determines interaction of epitope <sup>869</sup> HITDTNNK <sup>876</sup> in <i>Manduca sexta</i> Bt-R <sub>1</sub> receptor with loop 2 of domain II of <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1A toxins	Journal of Biological Chemistry
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2001	Mode of Action of <i>Bacillus thuringiensis</i> PS86Q3 Strain in Hymenopteran Forest Pests	Insect Biochemistry and Molecular Biology
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2001	Structural and functional studies of $\alpha$ -helix 5 region from <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1Ab $\delta$ -endotoxin	Biochimica et Biophysica Acta
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2001	How <i>Bacillus thuringiensis</i> has evolved specific toxins to colonize the insect world	Trends in Genetics
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2001	Processing of Cry1Ab $\delta$ -Endotoxin from <i>Bacillus thuringiensis</i> by Midgut Proteases: Role in Toxin Activation and Inactivation	Insect Biochemistry and Molecular Biology
Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra	2001	Mapping the epitope in Cadherin-like receptors involved in <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1A toxin interaction using phage display	Journal of Biological Chemistry

Agrícola	Bravo de la Parra, María Alejandra		1999	The oligomeric state of <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry toxins in solution	Biochimica et Biophysica Acta
Alimentos	Calderón de la Barca Cota, Ana María		2009	Risk assessment of genetically modified crops for nutrition and health. A review	Nutrition Reviews Journal of Cereal Science
Alimentos	Calderón de la Barca Cota, Ana María		2008	Letter to the editor	Macromolecular Bioscience
Alimentos	Calderón de la Barca Cota, Ana María		2008	Structural Characterization of Mesquite ( <i>Prosopis velutina</i> ) Gum and its Fractions	Journal of Agricultural and Food Chemistry
Alimentos	Calderón de la Barca Cota, Ana María		2008	Transglutaminase treatment of wheat and maize prolamins of bread increases the serum IgA reactivity of celiac disease patients	Journal of Applied Toxicology
Alimentos	Calderón de la Barca Cota, Ana María		2008	Pancreatic response of rats fed genetically modified soybean	Research in Veterinary Science
Alimentos	Calderón de la Barca Cota, Ana María		2008	Effect of supplementing sows' feed with $\alpha$ -tocopherol acetate and vitamin C on transfer of $\alpha$ -tocopherol to piglet tissues, colostrum, and milk: Aspects of immune status of piglets	International Archives of Allergy and Immunology
Alimentos	Calderón de la Barca Cota, Ana María		2007	Molecular Characterization of Arginine Kinase, an Allergen from the Shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i>	World Journal of Gastroenterology
Alimentos	Calderón de la Barca Cota, Ana María		2006	Caerulein-induced pancreatitis in rats: histological and genetic expression changes during acute phase and until recuperation	Interciencia
Alimentos	Calderón de la Barca Cota, Ana María		2006	Goma de mezquite: Una alternativa de uso industrial	International Journal of Food Sciences and Nutrition
Alimentos	Calderón de la Barca Cota, Ana María		2005	Allergenicity, trypsin inhibitor activity and nutritive quality of enzymatically modified soy proteins	

Calderón de la Barca	Alimentos Cota, Ana María	2005	Recombinant bacterial expression of the lysozyme from the tobacco-hornworm <i>Manduca sexta</i> with activity at low temperatures	Biotechnology Letters
Calderón de la Barca	Alimentos Cota, Ana María	2004	Macromolecular dimensions and mechanical properties of monolayer films of Sonorean mesquite gum	Macromolecular Bioscience
Calderón de la Barca	Alimentos Cota, Ana María	2004	Nutritional and technological evaluation of an enzymatically methionine enriched soy protein for infant enteral formulas	International Journal of Food Sciences and Nutrition
Calderón de la Barca	Alimentos Cota, Ana María	2003	Transgene detection by PCR in soybean products used to produce foods	Revista Fitotecnia Mexicana
Calderón de la Barca	Alimentos Cota, Ana María	2003	Effects of soy glycinin addition on the conformation and gel strength of two pork myosin types	Journal of Food Science
Calderón de la Barca	Alimentos Cota, Ana María	2003	Nutritional and clinical evaluation of a modified soy protein with covalently-bound branched chain amino acids in cirrhotic Sprague Dawley rats	Annals of Nutrition & Metabolism
Calderón de la Barca	Alimentos Cota, Ana María	2000	Interactions between <i>Listeriae</i> and lectins	Romanian Archives Microbiology Immunology
Calderón de la Barca	Alimentos Cota, Ana María	2000	Modificación Enzimática de las Propiedades Funcionales, Nutricionales y Sensoriales de las Proteínas de Soya para Alimentación Especial	Archivos Latinoamericanos de Nutrición
Calderón de la Barca	Alimentos Cota, Ana María	2000	Enzymatic hydrolysis and synthesis of soy protein to improve its amino acid composition and functional properties	Journal of Food Science

	Calderón de la Barca		Seasonal variation in the fatty acid composition and quality of sardine oil from <i>Sardinops sagax caeruleus</i> of the Gulf of California	Lipids
Alimentos	Cota, Ana María	1999		
	Cantó Alarcón, Germinal		<i>Anaplasma marginale</i> Yucatan (Mexico) strain. Assessment of low virulence and potential use as a live vaccine	Annals of the New York Academy of Sciences
Pecuaria	Jorge	2008		UAQ
	Cantó Alarcón, Germinal		In Silico fasciolicide activity of three experimental compounds in sheep	Annals of the New York Academy of Sciences
Pecuaria	Jorge	2008		
	Cantó Alarcón, Germinal		Paramphistomicidal efficacy of an experimental compound in sheep	Parasitology Research
Pecuaria	Jorge	2008		
	Cantó Alarcón, Germinal		Advances in the development of molecular tools for the control of bovine Babesiosis in Mexico: <i>Anaplasma marginale</i> field challenge: Protection by an inactivated immunogen that shares partial sequence of msp1alfa variable region with the challenge strain	Parassitologia
Pecuaria	Jorge	2007		
	Cantó Alarcón, Germinal		Evaluation of cattle inoculated with <i>Babesia bovis</i> adhesive <i>in vitro</i> to bovine brain endothelial cells	Vaccine
Pecuaria	Jorge	2006		
	Cantó Alarcón, Germinal		Determination of the maximum tolerated dose and the safety index of an experimental fasciolicide in cattle	Annals of the New York Academy of Sciences
Pecuaria	Jorge	2006		
	Cantó Alarcón, Germinal		<i>Anaplasma marginale</i> : Lack of cross-protection between strains that share MSP1a variable region and MSP4	J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health
Pecuaria	Jorge	2006		
	Cantó Alarcón, Germinal		Compound Alfa: Comparison of 2 fasciolicide formulations in cattle	Veterinary Microbiology Intern J Appl Res Vet Med
Pecuaria	Jorge	2005		

Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2005	In Vitro effect of condensed tannins from tropical fodder crops against eggs and larvae of the nematodo <i>Haemonchus contortus</i>	J Food Agriculture and Environment
Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2005	The effect of 5-chloro-2 methylthio-6-(1-naphtyloxy)-1H-benzimidazole on the tegument of immature <i>Fasciola hepatica</i> in their natural host	Parasitology Research
Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2004	Field challenge of cattle vaccinated with a combined <i>Babesia bovis</i> and <i>Babesia bigemina</i> frozen immunogen	Annals of the New York Academy of Sciences
Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2004	Immune response to <i>Babesia bigemina</i> infection in pregnant cows	Annals of the New York Academy of Sciences
Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2004	Tegumental surface changes in adult <i>Fasciola hepatica</i> following treatment in vitro and in vivo with an experimental fasciolicide	Parasitology Research
Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2004	Determination of the effective dose of an experimentally infected cattle	Veterinary Parasitology
Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2003	Protección contra babesiosis bovina con una vacuna mixta de <i>Babesia bovis</i> y <i>Babesia bigemina</i> derivada de cultivo <i>in vitro</i> . II Inmunización en un área endémica de la enfermedad y confrontación de campo	Técnica Pecuaria México
Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2003	Protección contra babesiosis bovina con una vacuna mixta de <i>Babesia bovis</i> y <i>Babesia bigemina</i> derivada de cultivo <i>in vitro</i> bajo una confrontación de campo. Inmunización en un área libre de la enfermedad	Veterinaria México

Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2002	Evaluación de la inocuidad y protección de un inmunógeno derivado de cultivo <i>in vitro</i> de <i>Babesia bovis</i> y <i>Babesia bigemina</i> multiplicado en bovinos	Técnica Pecuaria México	
Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2002	Frecuencia de helmintos en intestinos de perros sin dueño sacrificados en la ciudad de Querétaro, México	Veterinaria México	
Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2000	Cloned lines of <i>Babesia bovis</i> differ in their ability to induce cerebral babesiosis in cattle	Parasitology Research	
Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2000	<i>Anaplasma marginale</i> : Diferentes grados de virulencia en dos aislados mexicanos	Veterinaria México	
Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2000	Use of a duplex PCR/DNA probe assay to monitor <i>Babesia bovis</i> and <i>Babesia bigemina</i> in cattle during a vaccination trial	Revista Latinoamericana de Microbiología Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases	
Pecuaria	Cantó Alarcón, Germinal Jorge	2000	<i>Anaplasma marginale</i> inactivated vaccine: dose titration against a homologous challenge	Microbiology and Infectious Diseases	
Agrícola	Cardenas Cota, Hector Manuel	2003	Virulencia de <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> (Wise) Brown & Smith Contra Ninfas de <i>Bemisia</i> spp en un Cultivo de Berenjena ( <i>Solanum melongena</i> L).	Revista Mexicana de Fitopatología	CENTRO DE CIENCIAS DE SINALOA
Pecuaria	Corona Gochi, Luis	2008	Influence of Tempering and Steaming Requirements of Flaked Corn for Feedlot Cattle Diets	Journal of Animal and Veterinary Advances	UNAM
Pecuaria	Corona Gochi, Luis	2007	Influence of corn hybrid, protease and methods of processing on in vitro gas production	Animal Feed Science and Technology	

Pecuaria	Corona Gochi, Luis	2007	Starch digestion by feedlot cattle: predictions from analysis of feed and fecal starch and nitrogen	J. Anim. Sci	
Pecuaria	Corona Gochi, Luis	2007	Phase feeding strategies to meet metabolizable amino acid requirements of calf-fed holstein steers	Professional Animal Scientist	
Pecuaria	Corona Gochi, Luis	2006	Impact of corn vitreousness and processing on site and extent of digestion by feedlot cattle	J. Anim. Sci	
Pecuaria	Corona Gochi, Luis	2005	Comparative feeding value of palmitate as a substitute for conventional feed fat in cattle	J. Anim. Vet. Adv	
Pecuaria	Corona Gochi, Luis	2005	Comparative effect of whole, ground, dry-rolled and steam-flaked corn on digestion and performance in feedlot cattle	Professional Animal Scientist	
Pecuaria	Corona Gochi, Luis	2005	Comparative feeding value of rice straw in growing-finishing diets for calf-fed holstein steers: Fibrolytic enzyme supplementation	Professional Animal Scientist	
Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2008	Diagnóstico rápido y efectivo de brucelosis bovina en sangre, mediante una reacción en cadena de la polimerasa doble.	Técnica Pecuaria México	INIFAP
Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2008	Presencia de aborto y mortinatos en cabras inmunizadas contra brucelosis con las vacunas RB51, rfbK y Rev 1.	Técnica Pecuaria México	
Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2008	Detección de Mycobacterium avium subespecie paratuberculosis, por medio de PCR anidada a partir de Muestras de heces de ovinos.	Veterinaria México	
Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2008	Milk Production Increase in a Dairy Farm under a Six-Year Brucellosis Control Program. 2008;	Annals of the New York Academy of Sciences	

Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2008	Use of the Brucella melitensis Native Hapten To Diagnose Brucellosis in Goats by a Rapid, Simple, and Specific Fluorescence Polarization Assa.	Clinical and vaccine immunology
Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2008	Determination of Actinobacillus seminis by Capillary Electrophoresis.	Journal of Veterinary and Animal Advances
Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2008	Improved Performance of B. melitensis Native Hapten over B. abortus OPS Tracer on Goat Antibody Detection by the Fluorescence Polarization Assay	Veterinary Immunology and Immunopathology
Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2007	Humoral immune response assessment in sheep experimentally infected with Histophilus somni and previously inoculated with Parainfluenza 3 virus.	J. Anim. Vet. Adv
Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2007	Determination of pathological changes in the reproductive tract IgG, IgM and IgA antibodies in blood, seminal plasma and smegma of rams inoculated with Actinobacillus seminis.	J. Anim. Vet. Adv
Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2007	Study of brucellosis incidence in a bovine Dairy milk infected with Brucella abortus, where cattle was revaccinated with RB51.	Intl. J. Dairy Sci.
Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2007	Characterization of the transitory immune response in cows immunized with RB51 and its implication on diagnosis within Brucellosis endemic zones.	Intl. J. Dairy Sci.
Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2007	Presence of Brucella abortus vaccinal strain RB51 in vaginal exudates of aborted cows,	Research Journal of Dairy Science

Pecuaria	Díaz Aparicio, Efrén	2006	Identification of an immunogenic protein of Actinobacillus seminis that is present in microvesicles	Canadian Journal of Veterinary Research	
Agrícola	Díaz Plaza, Raúl	2001	Characterization of resistance to Pepper Huasteco Geminivirus in Chili Peppers (Capsicum chinense) from Yucatán, Mexico	HortScience	INIFAP
Agrícola	Díaz Plaza, Raúl	1999	Los Geminivirus	Revista Mexicana de Fitopatología	
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2009	Primary kinetic isotope effect in the nitrosation of 1,3- dialkylureas	Reaction Kinetics and Catalysis Letters	IT-CELAYA
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2009	Proposed pathways for the reduction of a reactive azo dye in an anaerobic fixed bed reactor	World Journal of Microbiology and Biotechnology	
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2008	Steric impediment of alkyl groups in the nitrosation of alkylureas	Kinetics and Catalysis Letters	
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2008	Kinetic modelling, airlift bioreactor, gibberellic acid, bikaverin	Biochem process	
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2008	Solid-phase microextraction of N-nitrosodimethylamine in beer	Food Chemistry	
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2008	Reactive red azo dye degradation in a UASB bioreactor: mechanism and kinetics	ISEB	
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2007	Hydrodynamics, mass transfer and rheological studies of gibberellic acid production in an airlift bioreactor	World Journal of Microbiology and Biotechnology	
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2005	Vermicomposting of biosolids with cow manure and oat straw	Biology and Fertility of Soils	
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2005	Mathematical description of bikaverin production in fluidised bed bioreactor	World Journal of Microbiology and Biotechnology	

Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2005	Poultry slaughter wastewater treatment with an up-flow anaerobic sludge blanket (UASB) reactor	Bioresource Technology
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2004	Kinetic Study of the nitrosation of 1,3-dialkylureas in aqueous-perchloric acid medium	International Journal of Chemical Kinetics
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2003	Simplified process for the production of sesame protein concentrate. Differential scanning calorimetry and nutritional, physicochemical and functional properties	Journal of the Science of Food and Agriculture
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2003	Dynamics of carbon, nitrogen and phosphorus in soil amended with irradiated, pasteurized and limed biosolids	Bioresource Technology
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2002	C and N dynamics in soil irrigated with wastewater for different periods amended with treated or untreated wastewater	Bioresource Technology
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2001	Selective Production of Bikaverin in a Fluidized Bed Bioreactor with Immobilized <i>Gibberella fujikuroi</i> Mycelia	World Journal of Microbiology and Biotechnology
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2001	A method to Evaluate the Isothermal Effectiveness Factor for dynamic of Oxygen in Mycelial Pellets in Submerged Cultures	Biotechnology Progress
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	2000	Optimization of Gibberellic Acid Production by Immobilized <i>Gibberella fujikuroi</i>	Journal of Biotechnology
Multi	Escamilla Silva, Eleazar Máximo	1999	Morphological development and gibberellin production by different strains of <i>Gibberella fujikuroi</i> in shake flasks and bioreactor	World Journal of Microbiology and Biotechnology

Acuícola	Escobedo Bonilla, Cesar Marcial	2008	Virulence of white spot syndrome virus (WSSV) isolates may be correlated with the degree of replication in gills of <i>Penaeus vannamei</i> juveniles	Diseases of aquatic organisms	IPN
Acuícola	Escobedo Bonilla, Cesar Marcial	2008	A review on the morphology, molecular characterization, morphogenesis and pathogenesis of white spot syndrome virus (WSSV)	Journal of fish diseases	
Acuícola	Escobedo Bonilla, Cesar Marcial	2007	Pathogenesis of a Thai strain of white spot syndrome virus (WSSV) in specific pathogen-free <i>Litopenaeus vannamei</i>	Diseases of aquatic organisms	
Acuícola	Escobedo Bonilla, Cesar Marcial	2006	Effect of high water temperature on the virological and clinical outcome of experimental infections with white spot syndrome virus (WSSV) in specific pathogen-free (SPF) <i>Litopenaeus vannamei</i> .	Aquaculture	
Acuícola	Escobedo Bonilla, Cesar Marcial	2006	Clinical effect of cidofovir and a diet supplemented with <i>Spirulina platensis</i> in white spot syndrome virus (WSSV) infected specific pathogen-free <i>Litopenaeus vannamei</i> juveniles	Aquaculture	
Acuícola	Escobedo Bonilla, Cesar Marcial	2006	Standardized white spot syndrome virus (WSSV) inoculation procedures for intramuscular or oral routes	Diseases of aquatic organisms	
Acuícola	Escobedo Bonilla, Cesar Marcial	2005	<i>In vivo</i> titration of white spot syndrome virus (WSSV) in SPF <i>Litopenaeus vannamei</i> by intramuscular and oral routes	Diseases of aquatic organisms	
Alimentos Marina	Ezquerria Brauer, Josafat	2009	Review: Impact of stickwater produced by fishery industry: treatment and uses.	Ciencia y Tecnología Alimentaria	USON

Ezquerra Brauer, Josafat Alimentos Marina	2008	Caracterización parcial de colágeno soluble en pepsina (CSP) extraído a partir del manto, aleta y tentáculos de calamar gigante ( <i>Dosidicus gigas</i> ).	Ciencia y Tecnología Alimentaria
Ezquerra Brauer, Josafat Alimentos Marina	2008	Effects of fumonisin B1 addition to feed on immune response, hepatopancreas and muscle proteins white shrimp ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ).	Food Chemistry
Ezquerra Brauer, Josafat Alimentos Marina	2008	Isolation and properties of amp deaminase from jumbo squid ( <i>Dosidicus gigas</i> ) mantle muscle from the gulf of California, Mexico	Food Chemistry
Ezquerra Brauer, Josafat Alimentos Marina	2008	Effect of thermal process on connective tissue from jumbo squid ( <i>Dosidicus gigas</i> ) mantle	Food Chemistry
Ezquerra Brauer, Josafat Alimentos Marina	2007	Effect of a low density polyethylene film containing butylated hydroxytoluene on lipid oxidation and protein quality of sierra fish ( <i>Scomberomorus sierra</i> ) muscle during frozen storage.	Journal of Agricultural and Food Chemistry
Ezquerra Brauer, Josafat Alimentos Marina	2007	Effect of ovenproof films on the quality of spotted rose snapper ( <i>Lutjanus guttatus</i> ) fillets during frozen storage.	Packaging Technology and Science
Ezquerra Brauer, Josafat Alimentos Marina	2005	Nutritional value of cowpea ( <i>Virginia unguiculata</i> L. Walp) meals as ingredients in diets for Pacific white shrimp.	Food Chemistry
Ezquerra Brauer, Josafat Alimentos Marina	2005	In vitro studies of the effects of aflatoxin B1 and Fumonisin B1 on trypsin—like activity from the hepatopancreas of white shrimp ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ).	Aquaculture

	Ezquerra Brauer, Josafat	Changes in firmness and thermal behavior of ice-	European Food Research	
Alimentos Marina		2004 stored muscle of jumbo squid ( <i>Dosidicus gigas</i> ).	and Technology	
	Ezquerra Brauer, Josafat	Effect o dietary protein in muscle collagen,	European Food Research	
Alimentos Marina		2003 shrimp ( <i>Litopenaeus vannaemi</i> ).	and Technology	
	Ezquerra Brauer, Josafat	Digestive protease activity in juvenile		
Alimentos Marina		2002 <i>Farfantepenaeus californiensis</i> as a function of	Aquaculture Research	
	Ezquerra Brauer, Josafat	dissolved oxygen and temperature.	Journal of Food	
Alimentos Marina		2002 Proteolytic Activity in Hepatopancreas and	Biochemistry	
		Mantle of Jumbo Squid ( <i>Dosidicus gigas</i> ).		
	Ezquerra Brauer, Josafat	Protease Activity and Partial Characterization of	Journal of Aquatic Food	
Alimentos Marina		2001 the Trypsin-like Enzyme in the Digestive Tracto	Product Technology	
		of the Tropical Sierra <i>Scomberomorus concolor</i> .		
	Ezquerra Brauer, Josafat	Dietary Protein Level in Farmed Blue Shrimp	Journal of Aquatic Food	
Alimentos Marina		2001 ( <i>Litopenaeus stylirostris</i> ). Effect on digestive	Product Technology	
		activity, texture, and thermal denaturation of		
	Ezquerra Brauer, Josafat	muscle protein during freeze storage.	Journal of Aquatic Food	
Alimentos Marina		2001	Product Technology	
		Protein digestion in penaeid shrimp: digestive		
	Ezquerra Brauer, Josafat	proteinases, proteinase inhibitors and feed	Aquaculture	
Alimentos Marina		2000 digestibility.		
		Effects of feed diets on aminopeptidase activity		
	Ezquerra Brauer, Josafat	from the hepatopancreas of white shrimp	Journal of Food	
Alimentos Marina		1999 ( <i>Penaeus vannamei</i> ).	Biochemistry	
	Fuentes Ramírez, Luis	<i>Tatumella ptyseos</i> , an unrevealed causative	Journal of	
Multi	Ernesto	2009 agent of pink disease in pineapple.	Phytopathology	BUAP

Multi	Fuentes Ramírez, Luis Ernesto	2009	Degradation of immobilized azo dyes by <i>Klebsiella</i> sp. UAP-b5 isolated from maize bioadsorbent.	Journal of Hazardous Materials	
Multi	Fuentes Ramírez, Luis Ernesto	2006	First report of the presence of <i>Pantoea citrea</i> , causal agent of pink disease, in pineapple fields grown in Mexico.	Plant Pathology Journal	
Multi	Fuentes Ramírez, Luis Ernesto	2005	Antagonism among <i>Gluconacetobacter diazotrophicus</i> strains in culture media and in endophytic association	FEMS Microbiology Ecology	
Multi	Fuentes Ramírez, Luis Ernesto	2001	Novel nitrogen-fixing acetic bacteria, <i>Gluconacetobacter johannae</i> sp. nov., and <i>Gluconacetobacter azotocaptans</i> sp. nov., associated with coffee plants	International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology	
Multi	Fuentes Ramírez, Luis Ernesto	2000	Natural endophytic occurrence of <i>Acetobacter diazotrophicus</i> in pineapple plants	Microb. Ecol	
Multi	Fuentes Ramírez, Luis Ernesto	1999	Colonization of sugarcane by <i>Acetobacter diazotrophicus</i> is inhibited by high N-fertilization	FEMS Microbiology Ecology	
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2009	Protein solubility and production of gels from jumbo squid	Journal of Food Biochemistry	CIBNOR
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2009	Effect of ph and temperature on jumbo squid proteins	Journal of Food Biochemistry	
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2008	Effect of storage at 0 °C on mantle proteins and functional properties of jumbo squid	International Journal of Food Science and Technology	
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2008	Invertebrate trypsins: A review	Journal of Comparative Physiology	

Multi	García Carreño, Fernando Luis	2008	Nuclear and mitochondrial subunits from the white shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> fof1 ATP-synthase complex: cDNA sequence, molecular modeling, and mRNA quantification of ATP9 and ATP6	Journal of Bioenergetics and Biomembranes
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2008	Phenoloxidase Activity of Hemocyanin in Whiteleg Shrimp, <i>Penaeus vannamei</i> : Conversion, Characterization of Catalytic Properties, and Role in Postmortem Melanosis	Journal of Agricultural and Food Chemistry
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2007	Concentrates of fish protein from bycatch species produced by various drying processes	Food Chemistry
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2007	Effect of short-term starvation on hepatopancreas and plasma energy reserves of the Pacific white shrimp ( <i>Litopenaeus vannamei</i> )	Journal of Experimental Marine Biology and Ecology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2007	Digestive proteases of three carps <i>Catla catla</i> , <i>Labeo rohita</i> and <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> : partial characterization and protein hydrolysis efficiency	Aquaculture Nutrition
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2007	Comparison of freezing and thawing treatments on muscle properties of whiteleg shrimp ( <i>Litopenaeus vannamei</i> )	Journal of Food Biochemistry
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2007	The effect of proteinase inhibitors in food protein hydrolysis by digestive proteinases of white shrimp ( <i>Penaeus vannamei</i> ) larvae	Journal of the Science of Food and Agriculture
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2006	Aspartic proteases in the digestive tract of marine decapod crustaceans	Journal of Experimental Zoology

			Characterization and comparison of digestive proteinases of Cortez swimming crab	
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2006	<i>Callinectes bellicosus</i> and the arched swimming crab <i>Callinectes arcuatus</i>	Invertebrate Biology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2006	Usage of energy reserves in crustaceans during starvation: current status and future directions	Insect Biochemistry and Molecular Biology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2006	Purification and biochemical characterization of chymotrypsin from the viscera of Monterey sardine ( <i>Sardinops sagax caeruleus</i> )	Food Chemistry
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2005	Isolation and characterization of trypsin from pyloric caeca of Monterey sardine <i>Sardinops sagax caerulea</i>	Comparative Biochemistry and Physiology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2005	Whiteleg shrimp ( <i>Litopenaeus vannamei</i> , Boone, 1931) isotrypsins: their genotype and modulation	Journal of Experimental Marine Biology and Ecology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2005	levels of the density-lipoprotein- $\beta$ glucan binding protein in the shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i>	Comparative Biochemistry and Physiology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2004	Characterization of Acidic Proteolytic Enzymes from Monterey Sardine ( <i>Sardinops sagax caerulea</i> ) Viscera	Food Chemistry
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2004	Characterization of proteases in the digestive system of spiny lobster <i>Panulirus interruptus</i>	Marine Biotechnology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2004	Effect of stressors on shrimp digestive enzymes from assays of feces: an alternate method of evaluation	Aquaculture
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2004	Trypsin synthesis and storage as zymogen in the midgut gland of the shrimp	Journal of Crustacean Biology

Multi	García Carreño, Fernando Luis	2004	Stability and effects of organic solvents on endopeptidases from the gastric fluid of the marine crab <i>Cancer pagurus</i>	Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic Comparative
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2004	<i>Penaeus vannamei</i> isotrypsins: Purification and characterization	Biochemistry and Physiology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2004	Testing feeds and feed ingredients for juvenile pink shrimp <i>Farfantepenaeus paulensis</i> : In vitro determination of protein digestibility and proteinase inhibition	Aquaculture Comparative
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2003	Protein digestion in green abalone <i>Haliotis fulgens</i> Philippi, fed on natural foods	Biochemistry and Physiology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2003	Differential expression of trypsin mRNA in the white shrimp ( <i>Penaeus vannamei</i> ) midgut gland under starvation conditions	Journal of Experimental Marine Biology and Ecology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2003	Effects of dietary protein on the activity and mRNA level of trypsin in the midgut gland of the white shrimp <i>Penaeus vannamei</i>	Comparative Biochemistry and Physiology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2003	Digestive enzymes present in feces as tool for study of digestive system and in vitro digestibility in small crustaceans	Journal of Experimental Marine Biology and Ecology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2002	Inhibition of modori-associated proteinases by legume seed extracts in surimi production	Journal of Food Science
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2002	Nutritive value of squid and hydrolyzed protein supplement in shrimp feed	Aquaculture Comparative
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2002	Digestive proteinases of <i>Brycon orbignyanus</i> (Characidae, Teleostei): Characteristics and effects of protein quality	Biochemistry and Physiology

Multi	García Carreño, Fernando Luis	2002	Trypsin and Trypsin Inhibitors from Penaeid Shrimp	Journal of Food Biochemistry
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2002	Digestive proteinases of <i>Artemesia longinaris</i> (decapoda, penaeidae) and relationship with molting	Comparative Biochemistry and Physiology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2002	Ontogenetic variation in digestive proteinase activity, RNA and DNA contents in the white shrimp <i>Litopenaeus schmitti</i>	Aquaculture
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2002	Influence of molting and starvation on the synthesis of proteolytic enzymes in the midgut gland of the white shrimp <i>Penaeus vannamei</i>	Comparative Biochemistry and Physiology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2001	The effect on growth and protein digestibility of shrimp <i>Penaeus stylirostris</i> fed with feeds supplemented with squid ( <i>Dosidicus gigas</i> ) meal dried by two different processes	Journal of Aquatic Food Product Technology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2001	Digestive proteinases of red shrimp <i>Pleoticus muelleri</i> (decapoda, penaeoidea): partial characterization and relationship with molting	Comparative Biochemistry and Physiology
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2001	The effect of plant protease inhibitors on digestive proteases in two fish species, <i>Lutjanus argentiventis</i> and <i>L. Novemfaciatus</i>	Fish Physiology and Biochemistry
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2000	Digestive proteases in juvenile Mexican green abalone, <i>Haliotis fulgens</i> (Gastropoda)	Aquaculture
Multi	García Carreño, Fernando Luis	2000	Trypsin-like enzymes from two morphotypes of the “living fossil” triops (crustacea: branchiopoda: notostraca)	Comparative Biochemistry and Physiology

Multi	García Carreño, Fernando Luis	1999	Rate of ingestion and proteolytic activity in digestive system of juvenile white shrimp, <i>Penaeus vannamei</i> , during continual feeding	Journal of Applied Aquaculture	
Multi	García Carreño, Fernando Luis	1999	Effect of feed on aminopeptidase activities from the hepatopancreas of the white shrimp	Journal of Food Biochemistry	
Multi	García Carreño, Fernando Luis	1999	Purification and cdna cloning of trypsin from <i>Pacifastacus leniusculus</i> hepatopancreas	Biological Chemistry	
Multi	García Carreño, Fernando Luis	1999	Langostilla ( <i>Pleuroncondes planipes</i> ) as a source of protein hydrolysate and carotenoprotein	Journal of Aquatic Food Product Technology	
Multi	García Carreño, Fernando Luis	1999	Determination of the modori phenomenon and its origin in surimi of five species from the Gulf of México	Food Science and Technology International	
Multi	García Carreño, Fernando Luis	1999	Ontogenic variations in digestive proteinase activity of larval and postlarval pink shrimp <i>Penaeus paulensis</i>	Marine Biology	
Alimentos	García Galindo, Sergio Hugo	2009	Effect of water activity on physical properties of CLA (conjugated linoleic acid) microcapsules	Journal of Food Process Engineering	IT-VERACRUZ
Alimentos	García Galindo, Sergio Hugo	2009	Structural analysis of fresh and rehydrated spray-dried yoghurt incorporating hydrocolloids	Scientia Agricola	
Alimentos	García Galindo, Sergio Hugo	2009	Efecto del etileno exógeno sobre la fisiología y desverdización del chile ‘poblano’ en poscosecha	Revista Chapingo Serie Horticultura	
Alimentos	García Galindo, Sergio Hugo	2009	Textural properties of alginate-pectin beads and survivability of entrapped <i>Lb. casei</i> in simulated gastrointestinal conditions and in yoghurt	Food Research International	
Alimentos	García Galindo, Sergio Hugo	2009	Biochemical and histopathological effects of dietary oxidized cholesterol in rats	Journal of Applied Toxicology	

Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2009	Key role of some cell wall components on the binding mechanism of Aflatoxin B <sub>1</sub> by some probiotic bacteria	Journal of Applied Microbiology
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2009	Extracción de capsaicinoides durante la inmersión de chile habanero en salmuera	Ciencia y Tecnología Alimentaria
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2009	Screening of <i>Lactobacillus casei</i> strains for their ability to bind aflatoxin B <sub>1</sub>	Food and Chemical Toxicology
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2009	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> growth/no growth interface after selected microwave treatments	Journal of Food Protection
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2009	Extraction and Fractionation of Lipolytic Enzyme from Viscera of Monterey Sardine ( <i>Sardinops sagax caerulea</i> )	Journal of Food Science and Technology
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2009	Oil Production from Sardine ( <i>Sardinops sagax Caerulea</i> )	Ciencia y Tecnología Alimentaria
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2009	Reuterin production by <i>Lactobacillus reuteri</i> NRRL B-14171 immobilized in alginate	Journal of Chemical Technology and Biotechnology
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2009	Antioxidant Activity, Phenolic Compounds and Anthocyanins Content of Eighteen Strains of Mexican Maize	LWT-Food Science and Technology
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2009	Changes of sugars, b-carotene, firmness and microstructure of refrigerated 'Aaulfo' mangoes treated with exogenous ethylene	Journal of Agricultural Science
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2009	Bioconversion of linoleic acid to conjugated linoleic acid by <i>Lactobacillus reuteri</i> under different growth conditions	Journal of Chemical Technology and Biotechnology

Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2009	Microstructure and viscoelastic properties of low-fat yoghurt structured by monoglycerides gels	LWT-Food Science and Technology
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2008	Antioxidant Activity Comparison of Thompson Grape Pomace Extract, Rosemary and Tocopherols in Soybean Oil	Journal of Food Quality
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2008	Kinetics of Peroxides Degradation to Hexenal During Bleaching of High Oleic Safflower Oil	Food Science and Technology International
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2008	Gene cloning, expression and characterization of a <i>Geobacillus thermoleovorans</i> ccr11 thermoalkaliphilic lipase	Molecular Biotechnology
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2008	Efecto de etileno exogeno en el contenido de acc y acc oxidasa en la maduracion de papaya maradol (Carica papaya, L)	Revista Fitotecnia Mexicana
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2008	Inter Simple Sequence Repeats Polymorphism in <i>Alternaria</i> Genomic DNA Following Exposure to Lethal Concentrations of Isothiocyanates	Molecular Plant Pathology
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2008	Conjugated linoleic acid content in mexican beef and dairy products	Universidad y Ciencia
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2008	Dielectric heating as a potential post-harvest treatment of disinfesting mangoes I: Relation between dielectric properties and ripening	Bioprocess Engineering
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2008	Dielectric heating as a potential post-harvest treatment of disinfesting mangoes II: Development of RFbased protocols and quality evaluation of treated fruits	Bioprocess Engineering

García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	2008	Sensory evaluation of dairy products supplemented with microencapsulated conjugated linoleic acid (CLA)	LWT-Food Science and Technology Journal of Food Composition and Analysis
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	2008	Cholesterol oxidation in traditional Mexican dried and deep fried food products	Grasas y Aceites Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	2008	Enrichment of lecithin with n-3 fatty acids by acidolysis using immobilized phospholipase A1 Immobilization in the presence of Triton X-100: modifications in activity and thermostability of <i>Geobacillus thermoleovorans</i> CCR11 lipase	Applied Biochemistry and Biotechnology
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	2008	Organic phase synthesis of ethyl oleate using lipases produced by solid-state fermentation	Food Technology and Biotechnology
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	2007	Preparation of a whey-based probiotic product with <i>Lactobacillus reuteri</i> and <i>Bifidobacterium bifidum</i>	LWT-Food Science and Technology
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	2007	Application of exogenous ethylene on post-harvest ripening of refrigerated 'Ataulfo' mangoes	Enzyme and Microbial Technology European Journal of Lipid Science and Technology
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	2007	Phospholipase A <sub>1</sub> -catalyzed synthesis of phospholipids enriched in n-3 polyunsaturated fatty acid residues	Plant Foods for Human Nutrition
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	2007	Continuous and batch interesterification of sesame oil and fully hydrogenated soybean oil	
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	2007	Effect of exogenous ethylene on ACC content and ACC oxidase activity during ripening of Manila mangoes subjected to hot water treatment	

García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	Selectivity Aspects of Lipolysis of Milkfat (Butteroil) by Immobilized Pregastric Esterases from Kid Goats and Lambs	2006	Journal of Food Science
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	Effects of Industrial Processing on the Content of Minor Compounds and Oxidation of High Oleic Safflower Oil	2006	European Food Research and Technology
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	Continuous Enzymatic Transesterification of Sesame Oil and a Fully Hydrogenated Fat: Effects of Reaction Conditions on Product Characteristics	2006	Biotechnology and Bioengineering
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	Uso de suero fermentado para reducir el tiempo de acidificación del queso tipo Oaxaca	2006	Agrociencia
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	Spray-dried encapsulation of Conjugated Linoleic Acid (CLA) with polymeric matrices	2006	Journal of the Science of Food and Agriculture
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	<i>Lactobacillus reuteri</i> $\beta$ -galactosidase activity and low milk acidification ability	2005	Canadian Journal of Microbiology
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	Analysis of the isothiocyanates present in cabbage leaves extract and their potential application to control <i>Alternaria</i> rot in bell peppers	2005	Food Research International
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	Effect of Benzyl Isothiocyanate on Tomato Fruit Infection Development by <i>Alternaria alternata</i>	2005	Journal of the Science of Food and Agriculture
García Alimentos Sergio	Galindo,	Hugo	Preparation of mono- and diacylglycerols by enzymatic esterification of glycerol with conjugated linoleic acid in hexane	2005	Applied Biochemistry and Biotechnology

Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2005	Síntesis de triacilglicéridos ricos en ácido linoleico conjugado (CLA) mediante esterificación enzimática en un medio libre de solvente	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2005	Lipase catalyzed transesterification of medium-chain triacylglycerols (MCT) and a fully-hydrogenated soybean oil (FHSBO)	Journal of Food Science
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2005	Physiology of pre-cut mango. Evolution of carbohydrates on slices subjected to osmotic dehydration	Plant Foods for Human Nutrition
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2004	Lipase-mediated acidolysis of fully hydrogenated soybean oil with conjugated linoleic acid	Journal of Food Science
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2004	Method for analysis of triacylglycerols formed by reaction of fish oil with hydrogenated soybean oil	Journal of the American Oil Chemists' Society
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2004	Synthesis of flavor and fragrance esters using <i>Candida antarctica</i> lipase	Applied Microbiology and Biotechnology
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2004	Spray-drying microencapsulation and oxidative stability of Conjugated Linoleic Acid (CLA)	European Food Research and Technology
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2004	Aceleración de la maduración en mango 'Kent' refrigerado	Revista Fitotecnia Mexicana
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2003	Polyphenoloxidase activity during ripening and chilling stress in manila mangoes	Journal of Horticultural Science and Biotechnology
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	2003	Concentration of Eicosapentaenoic Acid and Docosahexaenoic Acid from Fish Oil by Hydrolysis and Urea-Complexation	Food Research International

Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2003	Lipase-catalyzed acidolysis of corn oil with conjugated linoleic acid in hexane	Journal of Food Lipids
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2002	Preparation of probiotic buttermilk with <i>Lactobacillus reuteri</i>	Milchwissenschaft
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2002	Addition of hydrocolloids to improve the functionality of spray dried yoghurt	Milchwissenschaft Journal of Food
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2002	Morphology and water vapor permeability of emulsion films based on mesquite gum	Processing and Preservation
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2001	Immobilized lipase-mediated acidolysis of butteroil with conjugated linoleic acid: batch reactor and packed bed reactor studies	Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2001	Physiology of pre-cut mango I. ACC and ACC oxidase activity in mango ( <i>Mangifera indica</i> L cv Kent) slices subjected to osmotic dehydration	Food Research International
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2001	Production of Lipolyzed Butteroils Using a Lamb Pregastric Esterase Immobilized in a Hollow Fiber Reactor: I. Uniresponse Kinetics –Effects of pH and Temperature	Journal of Dairy Science Lebensmittel
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2001	Spray dried encapsulation of Cardamom ( <i>Eletaria cardamomo</i> ) essential oil with Mesquite ( <i>Prosopis juliflora</i> ) gum	Wissenschaft und Technologie
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2001	Physiology of pre-cut mango II. Evolution of organic acids	Food Research International
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2001	Esterification of Glycerol with Conjugated Linoleic Acid and Long Chain Fatty Acids from Fish Oil	Journal of the American Oil Chemists' Society

Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2000	Aminolysis of 2-hydroxy esters catalyzed by <i>Candida antarctica</i> lipase	Biotechnology Letters
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2000	Interesterification (Acidolysis) of Butterfat with Conjugated Linoleic Acid in a Batch Reactor	Journal of Dairy Science
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2000	Physiological changes in bananas subjected to automodified atmosphere	Food Science and Technology International
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2000	Continuous enzymatic esterification of glycerol with (poly)unsaturated fatty acids in a packed bed reactor	Biotechnology and Bioengineering
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2000	Regioselective analysis of the fatty acid composition of triacylglycerols via conventional HPLC	Journal of the American Oil Chemists' Society
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2000	Synthesis of glycerides containing n-3 fatty acids and conjugated linoleic acid by solvent-free acidolysis of fish oil	Biotechnology and Bioengineering
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2000	Some Compositional Changes of <i>Kent</i> Mango ( <i>Mangifera indica</i> ) Slices During Storage	Journal of Applied Horticulture
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	2000	Postharvest disinfestation of mango ( <i>Mangifera indica</i> cv. Manila) with controlled atmospheres	Journal of Applied Horticulture
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	1999	Stability and sensory quality of spray dried avocado paste	Drying Technology
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	1999	Continuous interesterification of butteroil and conjugated linoleic acid in a tubular reactor packed with an immobilized lipase	Biotechnology Techniques
Alimentos Sergio	García Galindo,	Hugo	1999	Determination of moisture desorption enthalpy of mesquite gum with differential scanning calorimetry and thermogravimetric analysis	Drying Technology

Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	1999	Lipase-catalyzed interesterification (acidolysis) of corn oil and conjugated linoleic acid in organic solvents	Food Biotechnology	
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	1999	Mesquite gum ( <i>Prosopis juliflora</i> ) and maltodextrin blends as wall materials for spray-dried encapsulated orange peel oil	Food Science and Technology International	
Alimentos	García Sergio	Galindo, Hugo	1999	Textural characteristics of cheese analogs incorporating fat replacers	Journal of Texture Studies	
Agrícola	García	Gutierrez, Cipriano	2008	Modelo para Estimar la Longevidad de Ninfas y Periodos de Eclosión de Tres Especies de Chapulines en Pastizales de Durango	Revista Southwestern Entomologist	IPN
Agrícola	García	Gutierrez, Cipriano	2006	Pathogenicity of Blastospores and conidia of <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> , against larvae of the Mexican bean beetle, <i>Epilachna varivestis</i> Mulsant	Southwestern Entomologist	
Agrícola	García	Gutierrez, Cipriano	2006	Procedimiento para retardar la emergencia de <i>Pediobius foveolatus</i> (Crawford) (Hymenoptera: Eulophidae) y el desarrollo de <i>Epilachna varivestis</i> (Mulsant) en laboratorio	Folia Entomológica Mexicana	
Agrícola	García	Gutierrez, Cipriano	2006	Toxicidad de blastosporas de <i>Beauveria bassiana</i> (Vuill) sobre palomilla del manzano <i>Cydia pomonella</i> L. (Lepidoptera: Tortricidae)	Folia Entomológica Mexicana	
Agrícola	García	Gutierrez, Cipriano	2006	Chapulines (Orthoptera: Acridoidea) de pastizales de la "Región de los llanos" en Durango, México	Folia Entomológica Mexicana	
Alimentos	Gschaedle, Anne		2009	Effect of <i>Agave tequilana</i> age, cultivation field location and yeast strain on tequila fermentation process	Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology	CIATEJ

Alimentos Gschaedle, Anne	2008	Yeasts associated with the production of Mexican alcoholic and distilled Agave beverages (mini review)	FEMS yeast research
Alimentos Gschaedle, Anne	2008	Hydrolysis of fructans from <i>Agave tequilana</i> Weber var. azul during the cooking step in a traditional tequila elaboration process	Food Chemistry
Alimentos Gschaedle, Anne	2007	Effect of the addition of different nitrogen sources in the tequila fermentation process at high sugar concentration	Journal of Applied Microbiology
Alimentos Gschaedle, Anne	2006	Fermentation behaviour and volatile production by agave and grape must yeasts in high sugar and grape must fermentation	Antonie van Leeuwenhoek World Journal of Microbiology and Biotechnology
Alimentos Gschaedle, Anne	2005	Comparison between yeasts from grape and agave musts for traits of technological interest	Microbiology and Biotechnology
Alimentos Gschaedle, Anne	2005	The use of AFLP for detecting DNA polymorphism, genotype identification and genetic diversity between yeasts isolated from Mexican agave distilled beverages and from grape musts	Letters in Applied Microbiology
Alimentos Gschaedle, Anne	2002	Increasing fermentation efficiency at high sugar concentrations by supplementing an additional source of nitrogen during the exponential phase of the tequila fermentation process	Canadian Journal of Microbiology
Alimentos Gschaedle, Anne	2001	Optimization of astaxanthin production by <i>Phaffia rhodozyma</i> through factorial design and response surface methodology	Journal of Biotechnology

Alimentos Gschaedle, Anne	1999	Sequential utilization of the <i>Gap A</i> transcriptional promoters upon pulse glucose addition in a continuous fermentation of a recombinant <i>Escherichia coli</i>	Biotechnology and Bioengineering	
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2002	Stability of astaxanthin extracted from shrimp wastes in oil and protein model systems	Internacional Journal of Food Science	UAM
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2002	Astaxanthin extraction from shrimp wastes, using acid and bacterial ensilation	Bioresource technology	
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2009	Effects of crossbreeding on carcass and meat quality of Mexican lambs	Archivos Brasileños de Medicina Veterinaria y Zootecnia	
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2009	Stability studies on astaxanthin extracted from fermented shrimp by-products	Food Chemistry	
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2009	Presencia de aminos biogenicas en res empacada al vacío, de los tratamientos descontaminantes con ácido láctico y fermentación acidoláctica	Revista Mexicana de Ingeniería Química	
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2009	Angiotensin I.converting enzyme-inhibitory peptide fractions from albumin 1 and globulin as obtained of amaranth grain	Food Chemistry	
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2009	CO <sub>2</sub> stunning may compromise swine welfare compared with electrical stunning	Meat Science	
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2009	Antioxidant effect of rosemary ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.) and oregano ( <i>Origanum vulgare</i> L.) extracts on model raw pork batters	Meat Science	
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2008	Effect of carcass electric stimulation on meat quality	Journal of Animal and Veterinary Advances	
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2008	Amino acid profile and enhancement of the enzymatic hydrolysis of fermented shrimp caroteno proteins	Food Chemistry	

Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2008	Estabilidad de licopeno en tomates CV Saladette ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) sujetos a distintas condiciones de almacenamiento	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2007	Effect of <i>Lactococcus lactis</i> UQ2 and its bacteriocin in <i>Listeria monocytogenes</i> biofilms	Journal of Food Control
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2007	Formulation and characterization of a model meat emulsion to study disperse and continuous phase contribution to aroma	International Journal of Food Properties
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2007	Evaluation of thermotolerant capacity of lactic acid bacteria isolated from commercial sausages and the effects of its addition on cooked sausage quality	Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2007	Tasas de remoción de amonico y nitrito en un sistema cerrado de recirculación de agua bajo tres cargas de trucha Arcoiris ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2007	Effects of additional space during transport on pre-slaughter traits of pigs	Journal of Biological Sciences
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2007	Caracterización parcial del pigmento rojo del fruto de la jiotilla ( <i>Escontria chiotilla</i> )	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2007	Effect of lactic acid and lactic acid bacteria treatment on myofibrillar protein degradation and dynamic rheology of beef	Journal of Texture Studies
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2007	level in growing-finishing diets for feedlot lambs	Journal of Applied Animal Research
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2006	Changes in pork and shark ( <i>Rhizopriondon terraenovae</i> ) protein emulsions due to exogenous and endogenous proteolytic activity	Food Research International

Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2006	Effect of lactic acid and lactic acid bacteria on spoilage microflora in vacuum-packed beef	Journal of Muscle Foods
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2006	Efecto de bacterias ácidolácticas termorresistentes en salchichas cocidas	Ciencia y Tecnología Alimentaria
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2006	Effect of standard $-20^{\circ}\text{C}$ or $-80^{\circ}\text{C}$ frozen storage on the tissue quality of giant squid ( <i>Dosidicus gigas</i> ) mantle muscle as determined by proteolytic activity, texture and rheological analysis	Journal of Muscle Foods
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2006	Incorporation of the antilisterial bacteriocin-like inhibitory substance from <i>Pediococcus parvulus</i> VKMX133 into film-forming protein matrices with different hydrophobicity	Journal of Food Science
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2005	Partial characterization of a new Class II pediocin by <i>P. parvulus</i> strain isolated from meat (Mexican "chorizo")	Food Control
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2005	Effect of calcium chloride marination on electrophoretic and structural characteristics on beef, horse, rabbit and chicken meat	International Journal of Food Properties
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2005	Effect of calcium chloride marination and collagen content on beef, horse, rabbit and hen meat hardness	Journal of Muscle Foods
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2005	Effect of added salt on textural properties of heat-induced gels made from gum-protein mixtures	Journal of Texture Studies
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2005	Effect of extrinsic parameters on the production of a bacteriocin by <i>Lactobacillus buchneri</i> , isolated from Mexican raw sausages	International Journal of Food Properties

Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2004	Changes in long chain fatty acids and microbial populations of pork inoculated with two biopreservative strains	Meat Science
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2004	. Histamine production by two <i>Enterobacteriaceae</i> strains isolated from tuna ( <i>Thunnus thynnus</i> ) and Jack mackarel ( <i>Trachurus murphyi</i> )	International Journal of Food Properties
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2003	Influence of environmental and nutritional factors in the production of astaxanthin from <i>Haematococcus pluvialis</i>	Bioresource Technology
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2003	Moisture barrier properties and morphology of mesquite gum-candelilla wax based edible emulsion coating	Food Research International
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2003	Efecto de la fermentación láctica con <i>Staphylococcus carnosus</i> y <i>Lactobacillus alimentarius</i> sobre la fracción miofibrilar de proteínas de carne de cerdo	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2003	Proteolytic and lipolytic changes in beef inoculated with spoilage microorganisms and bioprotective lactic acid bacteria	International Journal of Food Properties
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2003	Physicochemical and sensory characteristics of calcium chloride-treated horse meat	International Journal of Food Properties
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2002	Extracción de carotenoproteínas a partir de residuos de camarón fermentados	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2002	Conservación de carne fresca de cerdo por fermentación láctica: efecto sobre el color, la textura y la formación de los ácidos grasos libres	Revista Mexicana de Ingeniería Química

Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2002	Physicochemical, sensory, functional and microbial characteristics of horse meat	Revista Brasileira de Agrociencia
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2002	Astaxanthin extraction from shrimp waste by lactic fermentation and enzymatic hydrolysis of the caroprotein complex	Journal of Food Science
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2001	Effect of temperature and storage time on chevon and beef protein gels.	Journal of Food Science and Technology
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2001	Efecto de la temperatura de secado por lecho fluidizado en las propiedades fisicoquímicas y de panificación en dos variedades de trigo	Revista Fitotecnia Mexicana
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2001	Consumer awareness of the main sensory attributed of tepache, a traditional fermented fruit beverage	Food Science and Technology International
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2001	Characterization and stability of pigments extracted from <i>Terminalia cattapa</i> leaves	Journal of Food Science
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2001	Effect of heat treatment on breadmaking quality of two varieties of Mexican wheat	International Journal of Food Properties
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	2000	Dynamic rheological behavior of meat proteins during acid-induced gelation	International Journal of Food Properties
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	1999	Selection and characterization of proteo-chitinolytic strains of <i>Bacillus thuringensis</i> able to grow in shrimp waste media	World Journal of Microbiology and Biotechnology
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	1999	Proteolytic activity of four strains of <i>Pseudomonas</i> sp. on crude extracts of contractile proteins	Food Chemistry
Alimentos Guerrero Legarreta, Isabel	1999	Microbial spoilage of meats offered for retail sale in México City	Meat Science

Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2009	Antimutagenic and antioxidant activities of quebracho phenolics ( <i>Schinopsis balansae</i> ) recovered from tannery wastewaters	Bioresource Technology	UAQ
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2009	Nitrate Content on Summer Lettuce Production Using Fish Culture Water	Trends in Agriculture Economics	
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2009	Machine Vision Algorithm for Whiteflies ( <i>Bemisia tabaci</i> Genn.) Scouting under Greenhouse Environment	Journal of Applied Entomology	
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2009	Fuzzy-logic-based feeder for tilapia production ( <i>Oeochromicus naitculus</i> )	Aquaculture International	
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2008	Análisis de la expresión transcripcional bajo condiciones de estrés biótico y abiótico de genes de <i>c. chinense</i> BG-3821 inducidos en la interacción con el <i>virus huasteco</i> de la vena amarilla del chile (PHYVVV)	Agrociencia	
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2008	A new <i>lea</i> gene is induced during osmopriming of <i>Capsicum annuum</i> L seeds	International Journal of Botany	
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2008	Co-Transmission of <i>Pepper huasteco yellow vein virus</i> and <i>Pepper golden mosaic virus</i> in Chili Pepper by <i>Bemisia tabaci</i> (Genn.)	Journal of Entomology	
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2008	Composition and Chemopreventive effect of polysaccharides from common beans ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L) on Azoxymethane-induced colon cancer	Journal of Agricultural and Food Chemistry	
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2008	Agronomic Traits Associated to Yield and Quality in Oat Seeds	Asian Journal of Plant Sciences	

Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2008	Estudio del transcriptoma en <i>Capsicum chinense</i> jacq. resistente a geminivirus infectado con el virus huasteco de la vena amarilla del chile	Agrociencia
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2007	Profiling the transcriptome in <i>capsicum annuum</i> l. seeds during osmopriming	American Journal of Plant Physiology
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2007	Marcadores genéticos de resistencia a roya del tallo ( <i>Puccinia graminis</i> persoon f. <i>Sp. Avenae</i> ) en avena ( <i>Avena sativa</i> l.)	Agricultura Técnica en México
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2006	Relationship among antimutagenic, antioxidant and enzymatic activities of methanolic extract from common beans ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L)	Plant Foods for Human Nutrition
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2006	Inducible Gene Expression by <i>Pepper Huasteco Geminivirus</i> (PHV) in <i>Capsicum chinense</i> Jacq. Plants with Resistance to Geminivirus Infections	Canadian Journal of Plant Pathology
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2005	Heterothallic mating between Mexican isolates of <i>Glomerella lindemuthiana</i>	Mycologia
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2005	Potencial de plantas de uso común en México como fuente de compuestos fenólicos, hierro y vitamina C	Agricultura Técnica en México
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2004	Expression of ornithine decarboxylase of <i>Coccidioides immitis</i> in three <i>Escherichia coli</i> strains carrying the lambda <i>DE3</i> lysogen and an <i>E. coli</i> EWH319 strain <i>odc</i> <sup>-</sup> null mutant	Biotechnology Letters
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2004	Identification of the minimal sequence required for vascular-specific activity of Tomato mottle Taino begomovirus Replicase promoter in transgenic plants	Virus research

Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2004	Antimutagenic and antioxidant activities of Cascalote ( <i>Caesalpinia cacalaco</i> ) phenolics	Journal of the Science of Food and Agriculture
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2003	Identificación de resistencia contra infecciones simples y mixtas por el virus del mosaico dorado del chile (PepGMV) en plantas de chile habanero ( <i>Capsicum chinense</i> jacq.)	Revista Chapingo Serie Horticultura
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2003	Resistance to Geminivirus Mixed Infections in Mexican Wild Peppers ( <i>Capsicum spp</i> )	Hortscience
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2003	Tomato Mottle Taino Virus pseudorecombines with PYMV but not with ToMoV: Implications for the delimitation of cis- and trans-acting replication specificity determinants	Archives of Virology
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2003	Variabilidad Genética de <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz. Moleculares RAPD	Revista Mexicana de Fitopatología
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2003	Detección de <i>Phytophthora capsici</i> Leonian en Plantas de Chile ( <i>Capsicum annuum</i> Linneo) mediante PCR	Revista Mexicana de Fitopatología
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2002	Presencia de los Geminivirus, Huasteco del chile (PHV), Texano del chile variante Tamaulipas (TPV-T), y Chino del tomate (VCdT), en los estados de Guanajuato, Jalisco y San Luis Potosí, México	Revista Mexicana de Fitopatología
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2002	Complementación de una Mutante nula de odc- de <i>Escherichia coli</i> (EWH319) con el gen Ornitina descarboxilasa (CiODC) de <i>Coccidioides immitis</i>	Información Tecnológica (Chile)

Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 2001	Screening wild plants of <i>Capsicum annuum</i> for resistance to pepper huasteco virus: presence of viral DNA and differentiation among populations	Euphytica	
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 1999	Identification of a target sequence involved in AC2 transactivation in pepper huasteco geminivirus	Virology	
Multi	Guevara Ramón Gerardo	González, 1999	Complementation of Pepper huasteco virus coat protein mutants in transgenic tobacco plants	Phytopathology	
Agrícola	Guerra Sánchez, María Guadalupe	2009	Antifungal activity and release of compounds on <i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.:Fr.) Vuill. by effect of chitosan with different molecular weights	Pesticide Biochemistry and Physiology	IPN
Agrícola	Guerra Sánchez, María Guadalupe	2008	Glycolysis in <i>Ustilago maydis</i>	FEMS yeast research	
Agrícola	Guerra Sánchez, María Guadalupe	2007	Estrategias de control de <i>Rhizopus stolonifer</i> Ehrenb (Ex.Fr) Lind, agente causal de pudriciones postcosecha en productos agrícolas	Revista Mexicana de Fitopatología	
Agrícola	Guerra Sánchez, María Guadalupe	2007	Role of transmembrane segment M8 in the biogénesis and function of yeast plasma-membrane H <sup>+</sup> ATPase	Biochimica et Biophysica Acta	
Agrícola	Guerra Sánchez, María Guadalupe	2006	The physiological role of alternative oxidase in <i>Ustilago maydis</i>	FEBS Journal	
Agrícola	Guerra Sánchez, María Guadalupe	2004	The mitochondrial Respiratory Chain of <i>Ustilago maydis</i>	Biochem and Biophys Acta	
Agrícola	Guerra Sánchez, María Guadalupe	2003	Purification and characterization of an extracellular non-aspartyl acid portease (PumAe) from <i>Ustilago maydis</i>	Current Microbiology	

Agrícola	Guerra Sánchez, María Guadalupe	2002	On the H <sup>+</sup> /2e stoichiometry of the respiratory Chain	Biochemistry and Molecular Education	
Agrícola	Guerra Sánchez, María Guadalupe	1999	An alternative Model for the transmembrane Segments of the Yeast H <sup>+</sup> ATPase	Yeast	
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2008	Timing of follicular phase events and the postovulatory progesterone rise following synchronisation of oestrus in cows.	Veterinary Journal Animal Reproduction Science	UNAM
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2008	Effect of progesterone on the distribution of bovine pituitary gonadotropin isoforms. Pregnancy success of lactating Holstein cows after a single administration of a sustained-release formulation of recombinant bovine somatotropina.	BMC Veterinary Research	
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2008	Características endocrinas, moleculares y parámetros de crecimiento asociados a la obesidad del cerdo Pelón Mexicano.	Técnica Pecuaria México	
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2007	Impact of Dietary Fatty Acids on Oocyte Quality and Development in Lactating Dairy Cows	Biology of Reproduction	
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2007	Morphological Perinuclear Theca Alterations Are Related to Acrosome Loss in Cryopreserved Boar Spermatozoa.	Veterinary Research	
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2007	Testosterone directly induces progesterone production and interacts with physiological concentrations of LH to increase granulosa cell progesterone production in laying hens (gallus domesticus).	Animal Reproduction Science	
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2007	Apoptosis in Mouse fetal oocytes during meiotic prophase I.	BMC Developmental Biology	

Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2007	A single dose of bovine somatotropin five days before the end of progestin synchronization increases prolificacy in sheep.	Animal Reproduction Science
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2006	Testosterone antagonist flutamide blocks ovulation and preovulatory surges of progesterone luteinizing hormone and oestradiol in laying hens.	Reproduction
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2006	Selection on predicted breeding value for milk production delays ovulation independently of changes in follicular development, milk production and body weight.	Animal Reproduction Science
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2005	Production of matrix metalloproteinases by cultured bovine theca and granulosa cells.	Reproduction
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2005	The metabolic challenge of milk production and the toll it takes on fertility.	Cattle practice
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2005	Testosterone immunisation blocks the ovulatory process in laying hens without affecting follicular development.	Animal Reproduction Science
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2005	Efecto de un tratamiento agudo con norgestomet en la dinámica folicular de vacas Cebú-Holstein sincronizadas con implantes de norgestomet y eCG.	Avances en investigación agropecuaria.
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2004	Induction of a new follicular wave in Holstein heifers synchronised with norgestomet	Animal Reproduction Science
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2004	Plasma concentrations of leptin, IGF-I, and insulin in relation to changes in body condition scores in heifers.	J. Anim. Sci

Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2004	The influence of the corpus luteum on follicular dynamics during oestrous synchronisation in goats.	Animal Reproduction Science
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2004	Direct in vivo effects of leptin on ovarian steroidogenesis in sheep.	Reproduction
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2004	Efecto del benzoato de estradiol en la presentación del pico preovulatorio de LH, momento de ovulación y fertilidad en cabras sincronizadas con acetato de melengestrol.	Agrociencia
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2003	Membrane status and in vitro capacitation of porcine sperm preserved in long-term extender at 16 degrees C.	Arch Androl
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2003	Effects of circulating progesterone and insulin on early embryo development in beef heifers.	Animal Reproduction Science
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2003	Frecuencia de cuerpos luteos cavitarios y su relación con la fertilidad en cabras.	Archivos de Zootecnia
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2002	Regulation of expresión of ovarian mRNA encoding steroidogenic enzymes and gonadotrophin receptors by FSH and GH in Hypogonadotrophic cattle.	Reproduction
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2002	Mechanisms regulating follicular development and selection of the dominant follicle.	Reproduction Supplement
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2001	Epigenetic change in IGF2R is associated with fetal overgrowth after sheep embryo culture.	Nature Genetics
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2000	Expression of messenger ribonucleic acid encoding insulin-like growth factor (IGF)-I, IGF-II and type I IGF receptor in bovine ovarian follicles.	Journal of Endocrinology

Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	2000	Growth and antrum formation of bovine preantral follicles in long-term culture in vitro.	Biology of Reproduction and Fertility, Supplement	
Pecuaria	Gutierrez Aguilar, Carlos	1999	Molecular mechanisms regulating follicular recruitment and selection.		
Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	2009	Cr(VI) reduction by an <i>Aspergillus tubingensis</i> strain: Role of carboxylic acids and implications for natural attenuation and biotreatment of Cr(VI) contamination	Chemosphere	U. GUANAJUATO
Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	2008	Analytical speciation of chromium in in-vitro cultures of chromate-resistant filamentous fungi	Anal Bioanal Chem	
Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	2008	Interacciones microbianas con el cromo: mecanismos y potencial biotecnologico	Ide@s CONCYTEG	
Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	2007	The protective effect of selenium inorganic forms against cadmium and silver toxicity in mycelia of <i>Pleurotus ostreatus</i>	Mycological Research Revista Latinoamericana de Microbiologia	
Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	2006	Microbial interactions with heavy metals Hexavalent chromium removal in vitro and from industrial wastes, using chromate-resistant strains of filamentous fungi indigenous to contaminated wastes	Canadian Journal of Microbiology	
Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	2006	Se-enriched mycelia of <i>Pleurotus ostreatus</i> : distribution of selenium in cell walls and cell membranes/cytosol	Journal of Agricultural and Food Chemistry	
Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	2006	Transformation of <i>Mucor circinelloides</i> with autoreplicative vectors containing homologous and heterologous ARS elements and the dominant Cbx(r) carboxine-resistance gene	Current Microbiology	

Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	2005	Molecular analysis of an NAD-dependent alcohol dehydrogenase from the zygomycete <i>Mucor circinelloides</i>	Mol Genet Genomics	
Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	2004	Cr(VI) reduction in a chromate-resistant strain of <i>Candida maltosa</i> isolated from the leather industry	Atonie Van Leeuwenhoek	
Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	2002	Presence and physiologic regulation of alcohol oxidase activity in an indigenous fungus isolated from petroleum-contaminated soils	Applied Biochemistry and Biotechnology	
Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	2001	Interactions of chromium with microorganisms and plants	FEMS Microbiology Reviews	
Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	2001	Molecular characterization of a subtilase from the vascular wilt fungus <i>Fusarium oxysporum</i>	Mol Plant Microbe Interact	
Agrícola	Gutierrez Corona, Felix	1999	Developmental and environmental influences in the production of a single NAD-dependent fermentative alcohol dehydrogenase by the zygomycete <i>Mucor rouxii</i>	Archives of Microbiology	
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2008	Phosphate Availability Alters Lateral Root Development in <i>Arabidopsis</i> Seedlings by Modulating Auxin Sensitivity via a TIR1-dependent mechanism	Plant Cell	CINVESTAV
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2008	The genome of <i>Bacillus coahuilensis</i> reveals adaptations essential for survival in the relic of an ancient marine environment	Proceedings of the National Academy of Sciences	
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2008	Transcript Profiling of <i>Zea mays</i> roots reveals gene responses to phosphate deficiency at the plant and species-specific level	Journal of Experimental Botany	
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2007	A new highly effective anticystercosis vaccine expressed in transgenic papaya	Vaccine	

Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2007	Structural relationships between diverse <i>cis</i> -acting elements are critical for the functional properties of a <i>rbcS</i> minimal light regulatory unit.	Journal of Experimental Botany
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2007	Cytokinin receptors are involved in alkamide regulation of root and shoot development in <i>Arabidopsis</i>	Plant physiology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2007	Improvement of the synthetic tri-peptide vaccine (S3Pvac) against porcine <i>Taenia solium</i> cysticercosis in search of a more effective, inexpensive and manageable vaccine	Vaccine
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2006	Novel signals for plant development	Current Opinion in Plant Biology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2006	Fast-forward genomics for improved crop production. Editorial overview.	Current Opinion in Plant Biology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2006	Phospholipase DZ2 plays an important role in extraplastidic galactolipid biosynthesis and phosphate recycling in <i>Arabidopsis</i> roots	Proceedings of the National Academy of Sciences
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2006	Characterization of low phosphorus insensitive Mutants reveals a crosstalk between low phosphorus-induced determinate root development and the activation of genes involved in the adaptation of <i>Arabidopsis</i> to phosphorus deficiency	Plant Physiology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2005	Sugar and ABA responsiveness of a minimal RBCS light-responsive unit is mediated by direct binding of ABI4	Plant Journal

Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2005	A genome-wide transcriptional analysis using <i>Arabidopsis thaliana</i> affymetric gene chips determined plant responses to phosphate deprivation	Proceedings of the National Academy of Sciences
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2005	An auxin transport independent pathway is involved in phosphate stress-induced root architectural alterations in <i>Arabidopsis</i> . Identification of <i>BIG</i> as a mediator of auxin in pericycle cell activation	Plant Physiology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2005	Chlorophyll accumulation is enhanced by osmotic stress in graminaceous chlorophyllic cells	Journal of Plant Physiology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2005	Phosphate starvation induces a determinate developmental program in the roots of <i>Arabidopsis thaliana</i> .	Plant and Cell Physiology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2004	Genetic Transformation of Garlic ( <i>Allium sativum</i> L.) by Particle Bombardment	HortScience
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2004	Isolated from Plants Promote Growth and Alter Root Development in <i>Arabidopsis</i>	Plant Physiology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2004	critical role for phospholipid metabolism in root system development and epidermal cell integrity.	Plant Cell
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2004	Infection of alternative host plant species by <i>Ustilago maydis</i> .	New Phytologist
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2004	Improving transformation efficiency of <i>Arabidopsis thaliana</i> by modifying the floral dip method	Plant Molecular Biology Reporter
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2004	Functional analysis of the promoter of the rice sucrose phosphate synthase gene ( <i>sps1</i> )	Plant Science

Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2003	Improvement of rice transformation using bombardment of scutellum-derived calli	Plant Molecular Biology Reporter
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2003	The role of nutrient availability in regulating root architecture	Current Opinion in Plant Biology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2003	Functional analysis of the 5' untranslated region of the sucrose phosphate synthase rice gene ( <i>sps1</i> )	Plant Science
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2002	Transgenic plants in Modern Agricultura	Journal of New Seeds
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2002	New Approaches to improve a peptide vaccine against porcine <i>Taenia solium</i> Cysticercosis	Archives of Medical Research
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2002	Transgenic maize plants from tropical and subtropical genotypes obtained from calli containing organogenic and embryogenic-like structures derived from shoot tips	Plant Cell Reports
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2002	Activation tagging using the <i>En-1</i> maize transposon system in <i>Arabidopsis</i>	Plant Physiology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2002	Phosphate availability alters architecture and causes changes in hormone sensitivity in the <i>Arabidopsis</i> root system	Plant Physiology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2002	Trasngenic plants of blue grama grass, <i>Bouteloua gracilis</i> (H.B.K.) Lag. ex Steud., from microprojectile bombardment of highly chlorophyllous embryogenic cells	Theoretical and Applied Genetics
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2002	Functional Properties and Regulatory Complexity of a Minimal <i>RBCS</i> Light-Responsive Unit Activated by Phytochrome, Cryptochrome, and Plastid Signals	Plant Physiology

Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2001	Tissue culture and plant regeneration of blue grama grass, <i>Bouteloua gracilis</i> (H.B.K.) Lag ex steud	Plant
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2001	Establishment, characterization and plant regeneration from highly chlorophyllous embryogenic cell cultures of blue grama grass, <i>Bouteloua gracilis</i> (H.B.K.) Lag. ex Steud	Plant Cell Reports
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2001	Genetically modified crops: hope for developing countries?	<i>EMBO Reports</i>
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2000	Genetically Modified Crops and Developing Countries	Plant Physiology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2000	Organic acid metabolism in plants:from adaptive physiology to transgenic varieties for cultivation in extreme soils	Plant Science
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2000	A prokaryotic sucrose synthase gene (susA) isolated from a filamentous nitrogen-fixing cyanobacterium encodes a protein similar to those of plants	Planta
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2000	Transgenic Plants by Citrate Overproduction Tissue-Specific and Developmental Pattern of	AgBiotechNet
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2000	Expression of the Rice <i>sps 1</i> Gene	Plant Physiology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	2000	Enhanced phosphorus uptake in transgenic tobacco plants that overproduce citrate	Nature Biotechnology
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	1999	Completion of the sexual cycle and demonstration of genetic recombination in <i>Ustilago maydis</i> in vitro	Mol Gen Genet
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	1999	The mannopine synthase promoter contains vectorial cis-regulatory elements that act as enhancers and silencers	Mol Gen Genet

Agrícola	Herrera Estrella, Luis	1999	Advances in the understanding of aluminum toxicity and the development of aluminum tolerant transgenic plants	Advances in Agronomy	
Agrícola	Herrera Estrella, Luis	1999	Transgenic plants for tropical regions: Some considerations about their development and their transfer to the small farmer	Proceedings of the National Academy of Sciences	
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2009	Overexpression of a trehalose biosynthetic genes in banana protects the photosynthetic apparatus from salt stress damage	Journal of Horticultural Science and Biotechnology	UAEM
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2009	Trehalose accumulation in <i>Azospirillum</i> improves drought tolerance and biomass in maize plants	FEMS Microbiology Letters	
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2009	Improved tolerance to multiple abiotic stresses in transgenic alfalfa accumulating trehalose	Crop Science	
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2009	Expression of a spider venom peptide in transgenic tobacco confers insect resistance	Toxicon	
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2008	Regeneracion directa <i>in vitro</i> de crisantemo, <i>Dendranthema grandiflorum</i> Kitam, a partir de segmentos de tallo	Universidad y Ciencia	
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2008	Improvement of drought tolerance and grain yield in common bean by overexpressing trehalose-6-phosphate synthase in rhizobia	Molecular Plant Microbe Interactions	
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2008	The LEA proteins and trehalose loving couple: a step forward in anhydrobiotic engineering	Biochemical Journal	
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2007	A bifunctional TPS-TPP enzyme from yeast confers tolerance to multiple and extreme abiotic stress conditions in transgenic Arabidopsis	Planta	

Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2006	Insights on the evolution of trehalose biosynthesis	BMC Evolutionary Biology
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2006	An EST catalogue from the resurrection plant <i>Selaginella lepidophylla</i> reveals stress-adaptive genes	Plant Science
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2006	Betaine aldehyde dehydrogenase from <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : cloning, over-expression in <i>Escherichia coli</i> , and regulation by choline and salt	Archives of Microbiology
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2006	Trehalose-6-phosphate synthase as an intrinsic selection marker for plant transformation	Journal of Biotechnology
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2005	Biotecnología de la trehalosa en las plantas	Revista Chapingo Serie Horticultura
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2005	Phylogenetic and biochemical characterisation of a recombinant laccase from <i>Trametes versicolor</i>	FEMS Microbiology Letters
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2005	Trehalose metabolism and glucose sensing in plants	Biochemical Society Transactions
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2004	Genetic transformation of <i>Galphimia glauca</i> by <i>Agrobacterium rhizogenes</i> and the production of <i>nor</i> -friedelanes	Planta Medica
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2004	The Arabidopsis Trehalose-6-P Synthase <i>AtTPS1</i> Gene Is a Regulator of Glucose, Abscisic Acid, and Stress Signaling	Plant Physiology
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2004	Actividad de trehalosa 6-fosfato sintasa en respuesta a hidratación y desecación en plantas de <i>Selaginella lepidophylla</i>	Revista Fitotecnia Mexicana
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2004	Molecular approaches to engineer stress tolerance in plants	Journal of Food Science

Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2004	Stress tolerance and glucose Insensitive phenotypes in Arabidopsis overexpressing the <i>CpMYB10</i> transcription factor gene	Plant Physiology	
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2004	Trehalose 6-phosphate Synthase from <i>Selaginella lepidophylla</i> plants: Purification and Properties	Biochemical and Biophysical Research Communications	
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2003	La expresión del promotor del gen <i>ahybadh4</i> en plantas transgénicas de <i>Arabidopsis thaliana</i> es específica en la raíz	Revista Fitotecnia Mexicana	
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2003	Truncation of <i>Arabidopsis thaliana</i> and <i>Selaginella lepidophylla</i> trehalose-6-phosphate synthase (TPS) unlocks high catalytic activity and supports high trehalose levels upon expression in yeast	Biochemical Journal	
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	2000	New-tolerant plants, including a grass, in the Central Highlands of Mexico, accumulate trehalose	Australian Journal of Botany	
Agrícola	Iturriaga de la Fuente, Gabriel	1999	<i>Selaginella lepidophylla</i> trehalose-6-phosphate synthase complements growth and stress-tolerance defects in a yeast <i>tps1</i> mutant	Plant Physiology	
Agrícola	Jofre y Garfias, Alba Estela	2006	Production and acclimatization of <i>in vitro</i> produced Strawberry plants	Acta Horticulturae	CINVESTAV
Agrícola	Jofre y Garfias, Alba Estela	2006	Strawberry breeding for the Central Plateau of México	Acta Horticulturae	
Agrícola	Jofre y Garfias, Alba Estela	2004	Genetic Transformation of Garlic ( <i>Allium sativum</i> L.)	HortScience	

			The Global Arginine Regulator <i>ArgT</i> Controls Expresión of <i>argF</i> in <i>Pseudomonas syringae</i> pv phaseolicola but Is Not Required for the Síntesis of Phseolotoxin or for the Regulated Expresión of <i>argK</i>	Journal of Bacteriology	
Agrícola	Jofre y Garfias, Alba Estela	2004			
Agrícola	Jofre y Garfias, Alba Estela	2000	Efficient plant regeneration of garlic ( <i>Allium sativum</i> L.) by root-tip culture	In vitro Cellular and Developmental Biology	
Multi	Loera Corral, Octavio	2009	Advantages of a proteolytic extract by <i>Aspergillus oryzae</i> from fish flour over a commercial proteolytic preparation	Food Chemistry	UAM
Multi	Loera Corral, Octavio	2009	Substrate influence on physiology and virulence of <i>Beauveria bassiana</i> acting on larvae and adults of <i>Tenebrio molitor</i>	World Journal of Microbiology and Biotechnology	
Multi	Loera Corral, Octavio	2009	Microcultures of lactic acid bacteria: Characterization and selection of strains, optimization of nutrients and gallic acid concentration	Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology	
Multi	Loera Corral, Octavio	2008	Antimicrobial activity against plant pathogens by crude extracts and compounds from <i>Idriella</i> sp.	Revista Mexicana de Micología	
Multi	Loera Corral, Octavio	2008	nitrogen source on production of lignocellulolytic enzymes by <i>Pleurotus ostreatus</i> strains	Bioresource Technology	
Multi	Loera Corral, Octavio	2008	Laccases of <i>Pleurotus ostreatus</i> observed at different phases of its growth in submerged fermentation: production of a novel laccase isoform	Mycological Research	
Multi	Loera Corral, Octavio	2008	Antifungal activity of several fungi against plant pathogens	Micologia Aplicada International	

Multi	Loera Corral, Octavio	2008	Advantages of solid fermentation with <i>Pleurotus sapidus</i> in sugar cane silage	Archivos de Zootecnia
Multi	Loera Corral, Octavio	2006	Expression of a heterologous laccase by <i>Aspergillus niger</i> cultured by solid-state and submerged fermentations	Enzyme and Microbial Technology
Multi	Loera Corral, Octavio	2006	Selection and identification of fungi isolated from sugarcane bagasse and their application for phenanthrene removal from soil	Journal of Environmental Science and Health
Multi	Loera Corral, Octavio	2006	Growth of <i>Pleurotus ostreatus</i> on wheat straw and wheat grain-based media: biochemical aspects and preparation of mushroom inoculum	Applied Microbiology and Biotechnology
Multi	Loera Corral, Octavio	2006	Fungal invertase expression in solid state fermentation	Food Technology and Biotechnology
Multi	Loera Corral, Octavio	2005	Differential patterns of constitutive intracellular laccases of the vegetative phase for <i>Pleurotus</i> species	Biotechnology Letters
Multi	Loera Corral, Octavio	2004	Effect of water activity on invertase production by improved diploids strains of <i>Aspergillus niger</i>	Process Biochemistry
Multi	Loera Corral, Octavio	2004	Comparative analysis of laccase-isozymes patterns of several related Polyporaceae species under different culture conditions	Journal of Basic Microbiology
Multi	Loera Corral, Octavio	2004	Oxidation of dibenzothiophene by laccase or hydrogen peroxide and deep desulfurization of diesel fuel by the later	Fuel Processing Technology
Multi	Loera Corral, Octavio	2004	Biostimulation of microorganisms from sugarcane bagasse pith for the removal of weathered hydrocarbons form soil	Letters in Applied Microbiology

Multi	Loera Corral, Octavio	2003	Identification of Mexican Thermophilic and Thermotolerant Fungal Isolates	Micologia Aplicada International	
Multi	Loera Corral, Octavio	2002	Invertase production on solid state fermentation by <i>Aspergillus niger</i> strains improved by parasexual recombination	Applied Biochemistry and Biotechnology	
Multi	Loera Corral, Octavio	1999	Pectinase production by a diploid construct from two <i>Aspergillus niger</i> pectinase overproducing mutants	Enzyme and Microbial Technology	
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2009	Expression of tracheal antimicrobial peptide in bovine mammary epithelial cells.	Research in Veterinary Science	UMSNH
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2009	Root extracts from mexican avocado ( <i>Persea americana</i> var. <i>drymifolia</i> ) inhibit the mycelial growth of the oomycete <i>Phytophthora cinnamomi</i> .	European Journal of Plant Pathology	
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2009	Activity of bacteriocins synthesized by <i>Bacillus thuringiensis</i> against <i>Staphylococcus aureus</i> isolates associated to bovine mastitis.	Veterinary Microbiology	
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2009	Sodium butyrate inhibits internalization of <i>Staphylococcus aureus</i> in bovine mammary epithelial cells and induces the expression of antimicrobial peptide genes.	Microbial Pathogenesis	
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2008	Prolactin stimulates the internalization of <i>Staphylococcus aureus</i> and modulates the expression of inflammatory response genes in bovine mammary epithelial cells.	Veterinary Immunology and Immunopathology	
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2008	Antibacterial activity of thionin Thi2.1 from <i>Arabidopsis thaliana</i> against <i>Staphylococcus aureus</i> isolates from bovine mastitis.	Veterinary Microbiology	

Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2008	Antimicrobial susceptibility and invasive ability of <i>Staphylococcus aureus</i> isolates from mastitis from dairy backyard systems.	Antonie van Leeuwenhoek
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2008	Thionin Thi2.1 from <i>Arabidopsis thaliana</i> expressed in endothelial cells shows antibacterial, antifungal and cytotoxic activity.	Biotechnology Letters
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2008	Efecto del extracto crudo y los compuestos bioactivos de <i>Heliopsis longipes</i> sobre la incidencia de la antracnosis, micorrización y nodulación del frijol.	Agrociencia
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2008	Bacteriocinas de bacterias Gram positivas: Una fuente potencial de nuevos tratamientos biomédicos.	Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2007	Innate immune response of bovine mammary gland to pathogenic bacteria responsible for mastitis.	Journal of Infection
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2007	Identification of the <i>aceA</i> gene encoding isocitrate lyase required for the growth of <i>Pseudomonas aeruginosa</i> on acetate, acyclic terpenes and leucine.	FEMS Microbiology Letters
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2007	Role of dissimilatory fermentative iron-reducing bacteria in Fe uptake by common bean ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) plants grown in alkaline soil.	Plant and Soil
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2007	Polimorfismo inserción/delección del gen de la enzima de conversión de la angiotensina en una población mexicana con nefropatía diabética.	Medicina Clínica

Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2007	La prolactina estimula la endocitosis de Staphylococcus aureus en epitelio mamario bovino.	Veterinaria México
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2006	Association of Gluconacetobacter diazotrophicus with roots of common bean (Phaseolus vulgaris) seedling is promoted in vitro by UV light.	Canadian Journal of Botany
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2006	Fungicidal and cytotoxic activity of a Capsicum chinense defensin expressed by endothelial cells.	Biotechnology Letters
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2006	Invasive potential of bacterial isolates associated with subclinical bovine mastitis.	Research in Veterinary Science
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2006	Caracterización molecular de aislamientos de Staphylococcus spp. asociados a mastitis bovina en Tarímbaro, Michoacán.	Técnica Pecuaria México
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2005	The plasmid pBMBt1 from Bacillus thuringiensis subsp. darmstadiensis (INTA Mo14-4) replicates by the rolling circle mechanism and encodes a novel insecticidal crystal protein-like gene.	Plasmid
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2004	Essential residues in the chromate transporter ChrA of Pseudomonas aeruginosa.	FEMS Microbiology Letters
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2004	Molecular characterization of Bacillus thuringiensis strains from Argentina.	Antonie van Leeuwenhoek
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2004	pBMSa1 a plasmid from a dairy cow isolate of Staphylococcus aureus encodes a lincomycin resistance determinant and replicates by the rolling circle mechanism.	Plasmid

Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2004	Osmotic stress induces the activation of a mitogen-activated protein kinase (MAPK) and a calcium-independent protein kinase from beet root ( <i>Beta vulgaris</i> , L).	Plant Science	
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2003	Sequencing and characterization of plasmid pUIBI-1 from <i>Bacillus thuringiensis</i> serovar entomocidus LBIT-113.	Current Microbiology	
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2003	Análisis molecular de dos poblaciones de guajolotes nativos mexicanos y una línea comercial de pavos por RAPDS.	Técnica Pecuaria México	
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2002	Análisis de dos poblaciones de gallinas criollas ( <i>Gallus domesticus</i> ) utilizando RAPD's como marcadores moleculares.	Técnica Pecuaria México	
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	2000	Characterization of INTA 51-3, a new atypical strain of <i>Bacillus thuringiensis</i> from Argentina.	Current Microbiology	
Pecuaria	López Meza, Joel Edmundo	1999	Non-toxic isolates of <i>Bacillus thuringiensis</i> from Argentina.	Letters in Applied Microbiology	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2009	Secuencia parcial de un fragmento de ADN de patos silvestres homólogo al Complejo Mayor de histocompatibilidad de <i>Gallus gallus</i>	Técnica Pecuaria México	INIFAP
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2009	West Nile Virus continuous spread in Mexico: Seroprevalence in asymptomatic horses in Puebla and Chiapas states	Epidemiol & Infect	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2009	Nucleocapsid of rabies virus impeded immune response or inactivated avian influenza vaccine	Veterinary Research Communications	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2009	Expression of G protein from rabies virus in carrots ( <i>Daucus carota</i> )	Transgenic Res	

Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2008	Expression of rabies virus nucleoprotein in plants at high levels and evaluation of immune response in mice	Plant Cell Reports
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2008	Detection of the Marek virus in cockfight roosters by the polymerase chain reaction technique	Journal of Animal and Veterinary Advances
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2008	Cross-protection of different vaccines against three divergent Mexican molecular variants of rabies virus	Journal of Animal and Veterinary Advances
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2008	Development of an edible rabies vaccine in Maize using the Vnukovo strain	Developmental Biology Journal
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2006	Expression of the Newcastle Disease Virus fusion protein in transgenic maize and immunological studies	Transgenic Res
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2006	La producción de vacunas y otros compuestos biológicos en plantas transgénicas	Veterinaria México
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2006	The molecular epidemiology of rabies associated with Chiropteran hosts in Mexico	Virus research
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2006	Use of PCR to determine the stability of rabies virus genome in brains kept at room temperature	J of Vet Diagn Invest
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2005	Detection of multiple strains of rabies virus RNA using primers designed to target Mexican vampire bat variants	Epidemiol & Infect
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2005	Salivary excretion of rabies virus by healthy vampire bats	Epidemiol & Infect

Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2004	Lesiones histopatológicas producidas por variantes moleculares del virus de la rabia en encéfalos de ratón	Técnica Pecuaria México	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2004	De Pasteur a nuestros días. Batalla contra la rabia	Ciencia y Desarrollo	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2003	Expresión del ARNm de la IL-2 en bazos de pollos vacunados contra el virus de la influenza aviar	Técnica Pecuaria México	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2000	Genetic diversity of Lyssavirus	Bull Soc Pathol Exot	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2000	Aislamiento y caracterización molecular de un virus rábico obtenido de un murciélago no hematófago en la Ciudad de México	Veterinaria México	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	2000	Immunization with DNA vaccine induces protection against rabies virus.	Vaccine	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	1999	Alternativa para inactivar vacunas antirrábicas, usando radiación gamma	Veterinaria México	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	1999	Molecular characterization of rabies virus isolates from Mexico: Implications for transmission dynamics and human risk	Am. J Trop Med Hyg	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	1999	Isolation of caprine arthritis encephalitis virus from goats in Mexico	Canadian Journal of Veterinary Research	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	1999	El árbol genealógico de la Rabia en México	Ciencia y Desarrollo	
Pecuaria	Loza Rubio, Elizabeth	1999	Discrimination between epidemiological cycles of rabies in Mexico	Archives of Medical Research	
Agrícola	Loza Rubio, Elizabeth Martínez Soriano, Juan Pablo	2009	Sequence diversity on four ORFs of citrus tristeza virus correlates with pathogenicity.	Virology Journal	CINVESTAV
Agrícola	Loza Rubio, Elizabeth Martínez Soriano, Juan Pablo	2009	Improved PCR sensitivity for the detection of <i>Brucella</i> spp. in goat whole milk and cheese	BMC Research Notes	

Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2009	CAT-rich sequences stimulate DNA replication in yeast.	Biotechnology
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2009	<i>Amaranthus</i> spp.: a new host of <i>Candidatus</i> <i>Phytoplasma aurantifolia</i> .	Phytoparasitica
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2009	An actively expressed gene flanking a yeast CAT-rich sequence.	Journal of Biological Sciences
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2009	Presence of necrotic strains of Potato virus Y in Mexican potatoes.	Virology Journal
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2009	Phytoplasmas associated to diseases of ornamental cacti in Mexico.	Journal of Biological Sciences
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2008	<i>Nicotiana glauca</i> L. arvensis es reservorio de virus fitopatógenos.	Revista Mexicana de Fitopatología
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2008	Specific polymerase chain reaction-based assay for the identification of the arbuscular mycorrhizal fungus <i>Glomus intraradices</i> .	Journal of Biological Sciences
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2008	El mal llamado SIDA del agave tequilero. First report of a 16SrI-B group phytoplasma associated with a yellows-type disease affecting tomato plants in the Baja California Peninsula of México.	Claridades Agropecuarias
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2007	La punta morada de la papa en México.	Claridades Agropecuarias
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2006	El virus de la tristeza de los cítricos y el <i>T. citricida</i> en México.	Claridades Agropecuarias
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2006	Phylogenetic analysis of <i>Ochrobactrum</i> spp.	Journal of Bacteriology

Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2006	Procedure for detection and identification of <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i> (Spieckermann and Kotthoff) Davis, Gillaspie, Vivadier and Harris in potato ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) tubers.	Revista Mexicana de Fitopatología
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2004	Genetic variability of <i>Bouteloua gracilis</i> populations differing in forage production at the southernmost part of the North American Graminetum.	Plant Ecology
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2002	Multiple phytoplasmas associated with potato diseases in Mexico.	Canadian Journal of Microbiology
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2002	Transgenes in Mexican maize.	Nature Biotechnology
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2002	Transgenes in native Maize in Mexico -still no need for concern.	Environmental Science & Technology
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2002	Identification of phytoplasma associated with Cosmos ( <i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.) phyllody and classification by RFLP analysis of 16S rDNA.	Revista Mexicana de Fitopatología
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2001	A modified and simple method for the extraction of genomic DNA from a wide variety of animal and plant tissues.	Australasian Biotechnology
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2000	Transgenic maize in Mexico: no need for concern.	Science
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2000	Cotranscription of 5S rRNA-tRNA <sup>Arg</sup> (ACG) from <i>Brassica napus</i> chloroplasts and processing of their intergenic spacer.	Gene

			Transcription and processing map of the 4.5S-5S rRNA intergenic regions (ITS3) and the 5S termini from rapeseed ( <i>Brassica napus</i> ) chloroplasts.		
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2000		Plant Cell Reports	
			Antifreeze solution improves DNA recovery by preserving pathogen-infected blood and other tissues integrity.		
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2000		Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology	
			Use of polymerase chain reaction to detect <i>Brucella abortus</i> biovar 1 in infected goats.		
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	2000		Veterinary Microbiology	
			Detección molecular del agente causal de la "bola de hilo" de la papa en semilla infectada y asintomática.		
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	1999		Biología Aplicada	
			Epidemiología molecular de un foco primario de brucelosis en el Estado de México.		
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	1999		Biología Aplicada	
			Identificación molecular de cepas de <i>Aspergillus</i> spp.		
Agrícola	Martínez Soriano, Juan Pablo	1999		Ciencia UANL	
			White Spot Syndrome Virus in cultured shrimp: A review.		
Acuícola	Mejía Ruíz, Claudio Humberto	2007		Aquaculture Research	CIBNOR
			Isolation and Molecular Characterization of vitellin from the mature ovaries of the prawn <i>Litopenaeus vannamei</i> .		
Acuícola	Mejía Ruíz, Claudio Humberto	2004		Journal of Shellfish research	
			Extracellular virulence products of <i>Vibrio</i> species important in Diseases of cultivated shrimp.		
Acuícola	Mejía Ruíz, Claudio Humberto	2004		Aquaculture Research	
			VITELLOGENIN mRNA EXPRESSION IN <i>Cherax quadricarinatus</i> DURING SECONDARY VITELLOGENIC AT FIRST MATURATION FEMALES.		
Acuícola	Mejía Ruíz, Claudio Humberto	2004		Molecular Reproduction and Development	

Acuícola	Mejía Ruíz, Claudio Humberto		2004	Geminivirus en Tomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) en Baja California Sur, México.	Revista Mexicana de Fitopatología	
Acuícola	Mejía Ruíz, Claudio Humberto		2003	Genetic Variability assessed by microsatellites in a breeding program of pacific white shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> (#03-21).	Marine Biotechnology	
Acuícola	Mejía Ruíz, Claudio Humberto		2002	Isolation and characterization of microsatellites in pacific white shrimp <i>Penaeus</i> ( <i>Litopenaeus</i> ) <i>vannamei</i> .	Molecular Ecology Notes	
Pecuaria	Mendoza Germán David	Martínez,	2008	Manejo nutricional par a mejorar la eficiencia de utilización de la energía en bovinos	Universidad y Ciencia	UAM
Pecuaria	Mendoza Germán David	Martínez,	2007	Evaluación de alimentos integrales para el engorde intensivo de ovinos	Revista Científica, LUZ	
Pecuaria	Mendoza Germán David	Martínez,	2003	Response of intestinal starch digestion to duodenal infusion of casein	Journal of applied Animal Research	
Pecuaria	Mendoza Germán David	Martínez,	2003	Modelo de simulación para estimar el balance calórico de bovinos en pastoreo	Interciencia	
Pecuaria	Mendoza Germán David	Martínez,	2000	Modelos matemáticos para evaluar la tasa de digestión <i>in vitro</i> del almidón	Técnica Pecuaria México	
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2009	Body weight, condition score, and tissue composition of mature goats, reflect their previous long term feeding level	Técnica Pecuaria México	UNAM
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2009	$\beta$ -Carotene is mobilized along with triglycerides in bovine adipose tissue in response to insulin or epinephrine	Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition	
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2008	Diferenciación <i>in vitro</i> de Preadipocitos de Tejido Adiposo Bovino	Técnica Pecuaria México	

Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2007	Differences in expression and activity of $\beta$ , $\beta'$ -carotene-15,15'-oxygenase between yellow and white bovine fat carcasses	Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2007	Mecanismos celulares y endocrinos afectados por la subnutrición en pequeños rumiantes	Ciencia Veterinaria
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2007	The presence of yellow pigmentation in adipose tissue of pasture-fed tropical beef cattle reflects the carotenoid content in forages	Zealand Journal of Agricultural Research
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2007	Papel del coactivador PGC-1 $\alpha$ en el balance energético. Importancia en la producción de bovinos de engorda	Archivos Latinoamericanos de Producción Animal
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2006	Thiazolidinediones and rexinoids induce PGC-1 $\alpha$ gene transcription. An auto-regulatory loop controls PGC-1 $\alpha$ expression in adipocytes via PPAR co-activation	Endocrinology
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2006	Yellow pigmentation of adipose tissue of pasture-fed tropical cattle as related to its carotenoid concentration and fatty acid profile	Técnica Pecuaria México
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2006	Effect of pre-mating nutritional status in red deer ( <i>Cervus elaphus scoticus</i> ) hinds on the sex ratio of their offsprings	Small Ruminant Research
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2005	<i>Bos taurus</i> beta-carotene 15, 15' monooxygenase 1, mRNA and complete cDNA	GenBank
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2004	A potential role for $\beta$ -carotene in avian embryonic development	International Journal of Vitamin and Nutritional Research
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2004	$\beta$ -carotene and lutein in forage and bovine adipose tissue in two tropical regions of Mexico	Animal Feed Science and Technology

Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2004	Impacto económico de la pigmentación del tejido adiposo en bovinos en pastoreo en el trópico	Agrociencia	
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2001	Causas de la deposición de grasa amarilla en canales de bovinos finalizadas en pastoreo	Veterinaria México	
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2001	Presence of fed $\beta$ -carotene in digesta and tissues of Holstein Steers	Canadian Journal of Animal Science	
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	2000	Low cleavage activity of 15,15'-dioxygenase to convert $\beta$ -carotene to retinal in cattle compared with goats, is associated with the yellow pigmentation of adipose tissue	International Journal of Vitamin and Nutritional Research	
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	1999	The effect of the severity of a long term feed restriction on metabolism and hepatic and muscle tissue composition of goats	Journal of Agricultural Science	
Pecuaria	Mora Ofelia	Izaguirre, María	1999	In vitro and in situ disappearance rates of $\beta$ -carotene and lutein from lucerne (Medicago sativa) hay, in bovine and caprine ruminal fluids	Journal of the Science of Food and Agriculture	
Multi	Pedroza Islas, Ruth		2009	Development and characterization of composite edible films based on whey protein isolae and mesquite gum	Journal of Food Engineering	UIA
Multi	Pedroza Islas, Ruth		2008	Utilization of different wall materials to microencapsulate fish oil: evaluation of its behavior in bread products	American Journal of Food Technology	
Multi	Pedroza Islas, Ruth		2008	Comparative study of the mechanical properties of edible films made from single and blended hydrophilic biopolymer matrices	Revista Mexicana de Ingeniería Química	
Multi	Pedroza Islas, Ruth		2008	Oleous extraction of carotenoids from shrimp cephalotorax and its effect on a microencapsulated diet with Nauplii larvae	Journal of Aquatic Food Product Technology	

Multi	Pedroza Islas, Ruth	2008	Encapsulation of <i>Lactobacillus rhamnosus</i> in double emulsions formulated with sweet whey as emulsifier and survival in simulated gastrointestinal conditions	Food Research International
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2005	Study of water vapour permeability of protein and gum based edible films by a photothermal method	Journal de Physique
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2005	Dual benefits of whey protein concentrate in a microencapsulated diet for larval white shrimp, <i>Litopenaeus vannamei</i>	Journal of the World Aquaculture Society
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2005	Películas antimicrobianas para carne y productos cárnicos	Mundo lácteo y cárnico
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2005	Applications of soluble dietary fibers in beverages	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2004	Determination of the thermal diffusivity of edible films	International Journal of Thermophysics
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2004	Compound diets for marine fish larvae	Global Aquaculture Advocate
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2004	Growth, survival, quality and digestive enzymes activities on larval shrimp fed microencapsulated, mixed and live diets	Aquaculture Nutrition
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2004	Microencapsulation by spray-drying of multiple emulsions containing carotenoids	Journal of Food Science
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2004	Aprovechamiento integral de los residuos del camarón y otros crustáceos: Fuente de pigmentos y polímeros naturales	Revista del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2004	Experimental microdiets for California Halibut larvae	Global Aquaculture Advocate

Multi	Pedroza Islas, Ruth	2003	Pigmentation of the pacific white shrimp ( <i>Litopenaeus vannamei</i> , boone 1931) with esterified and saponified carotenoids from red chili ( <i>Capsicum annuum</i> ) in comparison to astaxanthin	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2003	Effect of <i>Artemia nauplii</i> replacement by an artificial feed containing krill hydrolysisate on ingestion rate, oxygen consumption, and energy budget in the mysis of <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone 1931)	<i>Nauplius</i>
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2002	Sustitución de microalgas en el cultivo larvario de camarón blanco por microcápsulas a base de un subproducto del barrilete negro	Ciencia y Mar
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2002	Evaluación de microcápsulas a partir de proteínas concentradas del suero de leche en la sustitución total de microalgas para las zoeas de camarón blanco	Ciencia y Mar
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2002	Oil termo-oxidative stability and surface oil determination of biopolymer microcapsules	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2002	Replacement of live food with microbound diet in feeding <i>Litopenaeus setiferus</i> (burkenroad) larvae	Aquaculture Research
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2002	Microencapsulated composite-wall diets compare well to commercial feeds for shrimp larvae	Global Aquaculture Advocate
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2001	Development of microcapsules containing water and lipid soluble natural colorants for trout pigmentation	Journal of Aquatic Food Product Technology

Multi	Pedroza Islas, Ruth	2000	Uso de ficocoloides en la nebulización de microdietas	Ciencia y Mar	
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2000	Evaluation of a microbound spray-dried feed for the rearing of penaeid shrimp larvae	North American Journal of Aquaculture	
Multi	Pedroza Islas, Ruth	2000	Using biopolymer blends for shrimp feedstuff microencapsulation. II. Dissolution and floatability kinetics as selection criteria	Food Research International	
Multi	Pedroza Islas, Ruth	1999	Using biopolymer blends for shrimp feedstuff microencapsulation. I. Microcapsule particle size, morphology and microstructure	Food Research International	
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2008	Grazing effects on fungal root symbionts and carbon and nitrogen storage in a shortgrass steppe in Central Mexico	J Arid Environm	CINVESTAV
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2008	Benefits of the Mycorrhizal fungi in tomato leaves measured by open photoacoustic cell technique: interpretation of the diffusion parameters	International Journal of Thermophysics	
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2008	Importancia de los abonos orgánicos	Ra Ximhai	
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2008	Micorrizas arbusculares	Ciencia ergo	
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2008	Genetic Variability of Phytophthora cinnamomi Rands in Michoacán, Mexico	Revista Mexicana de Fitopatología	
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2008	Mycorrhizal protection of chili plants challenged by Phytophthora capsici	European Journal of Plant Pathology	
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2007	Microbial biomass in a semi arid soil of the central highlands of Mexico cultivated with maize or under natural vegetation	European Journal of Soil Biology	

Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2007	Alteration of tomato fruit quality by root inoculation with plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): <i>Bacillus subtilis</i> BEB-13bs	Scientia Horticulturae
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2007	Jasmonic acid accelerates the expresión of a pathogen-specific lipoxigenase (POTLX-3) and delays foliar late blight development in potato ( <i>Solanum tuberosum</i> L)	Revista Mexicana de Fitopatología
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2007	Efecto de los biosólidos sobre la humedad y nutrientes del suelo y producción de forraje en pastizales semiáridos	TERRA Latinoamericana
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2007	Efecto del Gatuño sobre la fertilidad del suelo y la biomasa herbácea en pastizales del centro de México	TERRA Latinoamericana
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2007	Impacto de la densidad de gatuño ( <i>Mimosa monancistra</i> ) en la microflora de suelos del semiárido del Estado de Aguascalientes	Ra Ximhai
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2007	Yield and quality enhancement of Marigold flowers by inoculation with <i>Bacillus subtilis</i> and <i>Glomus fasciculatum</i>	Journal of Sustainable Agriculture
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2006	Plant Regeneration of <i>Agave tequilana</i> by indirect organogenesis	In vitro Cellular and Developmental Biology
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2006	Processing, Nutritional Evaluation and Utilization of whole mesquite flour ( <i>Prosopis laevigata</i> )	Journal of Food Science
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2006	Effects of tanneries wastewater on chemical and biological soil characteristics	Applied Soil Ecology

Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2006	Arbuscular mycorrhizal fungi enhance fruti growth and quality of chile ancho ( <i>Capsicum annuum</i> L. cv. San Luis) plants exposed to drought	Mycorrhiza
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2006	Influencia del gatuño ( <i>Mimosa monancistra</i> Benth) en la infiltración de agua y la cantidad de materia seca en pastizales con diferente grado de disturbio en el altiplano cantral	Técnica Pecuaria México
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2006	Influencia del gatuño ( <i>Mimosa monancistra</i> Benth) en la producción de materia seca e infiltración de agua en pastizales semiáridos del Centro de México	Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2005	Oxigen evolution from tomato (C3) plants with and without mycorrhiza: open photoacoustic cell measurement and statistical analisis	J Phys Phyton: International Journal of Experimental Botany
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2005	Compatibilidad de <i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands, en Michoacán, México	
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2005	Inoculation of <i>Bacillus subtilis</i> BEB-13Bs improves fruti quality (firmness) in Tomato ( <i>Lycopersicon esculentum</i> L.)	SNA Research conference
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2005	Metodología para la germinación de esporas de <i>Glomus mosseae</i>	Cultivos Tropicales
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2004	Interaction between arbuscular mycorrhizal fungi and rhizobacteria enhance plant growth, gas exchange and nutrient status of Prickly-pear Cactus ( <i>Opuntia megacantha</i> Salm-Dyck cv Naranja)	SNA Research Conference

Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2004	Trace Gas emissions from soil of the central highlands of México AS affected by natural vegetation:a laboratory study	Biology and Fertility of Soils
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2004	Inducción de $\beta$ 1-3- glucanasas y quitinasas en plántulas de tomate por hongos micorrizicos arbusculares y sistemina	Cultivos Tropicales
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2004	Identification and Characterisation of Bacteria Causing soft rot in Agave tequilana Weber var azul	European Journal of Plant Pathology
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2004	Germination of seed of huisache ( <i>Acacia schaffneri</i> ) and Catclaw ( <i>Mimosa monancistra</i> ) as affected by sulphuric acid and mechanical scarification and subsequent growth and survival in a greenhouse and field experiment	Seed Science and technology
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2004	Compatibilidad Fisiológica y Sensibilidad a funguicidas de aislamientos de <i>Phytophthora capsici</i> Leo	Revista Mexicana de Fitopatología
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2003	Plant growth, gas exchange and nutrient status of Prickly-Pear Cactus ( <i>Opuntia megacantha</i> Slam-Dyck) are benefited by root colonization whith endomicorrhiza and <i>Bacillus subtilis</i>	SNA Research Conference
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2003	Morphological and molecular data to determined the putative hybrid origen of <i>Prosopis chilensis</i> var riojano ( <i>Fabaceae mimosaceae</i> )	Canadian Journal of Botany

Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2003	Decomposition of leaves of huizache ( <i>Acacia tortuoso</i> ) and mesquite ( <i>Prosopis spp</i> ) in soil of the central highlands of Mexico: a laboratory study	Plant and Soil
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2003	Microsite soil changes associated to traditional charcoal production in <i>Quercus</i> temperate forest at central Mexico	Phyton: International Journal of Experimental Botany
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2003	Photorespiration and temperature dependence of oxigen evolution in tomato plants monitored by open photoacoustic technique	Review Scientific Instrument
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2003	Arbuscular mycorrhizal fungus induced changes in the concentration of trigonelline in a semi-arid leguminous plant ( <i>Prosopis laevigata</i> ) during the pre-symbiotic phase	Mycorrhiza
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2002	DNA isolation from forest soil suitable for PCR assay of fungal and plant rRNA genes	Plant Molecular Biology Reporter
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2002	Compatibilidad fisiológica y sensibilidad a fungicidas de aislamientos de <i>Phytophthora capsici</i> Leo	Revista Mexicana de Fitopatología
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2002	Transgenig plants of blue grama grass, <i>Bouteloua gracilis</i> (H.B.K.) Lag. Ex Steud., from mocroprojectile bombardment of highly chlorophyllous embryogenic cells	Theoretical and Applied Genetics
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2002	Tagging of bacillus subtilis soil isolates through illegitimate recombination for PCR detection	World Journal of Microbiology and Biotechnology
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2002	Alleviation of drought stress of chile ancho pepper ( <i>Capsicum annum</i> L.cv. San Luis ) with endomycorrhiza indigenous to Mexico	Scientia Horticulturae

Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2002	C and N dynamics as affected by mesquite (Prosopis spp) and huizache (Acacia tortuoso in the central higland of México	Applied Soil Ecology
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2001	Root traits associated with nutrient exploitation following defoliation in three coexisting perennial grasses in a semi-arid savanna	OIKOS
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2001	Introducción de agentes de control biológico de <i>Rhizoctonia solani</i> en suelos solarizados o encalados en condiciones de invernadero	Manejo integrado de plagas
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2001	Tissue culture and plant regeneration of blue grama grass, <i>Bouteloua gracilis</i> (H:B:K) Lag ex Steud	In vitro Cellular and Developmental Biology
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2000	Alleviating phosphorus stress of chile ancho pepper ( <i>Capsicum annuum</i> L. San Luis ) by arbuscular mycorrhizal inoculation	Journal of Horticultural Science and Biotechnology
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2000	Catclaw ( <i>Mimosa buincifera</i> ): A pest or a mean to restore soil fertility in heavily eroded soil from the central highlands of Mexico	Biology and Fertility of Soils
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2000	Chemical and biological characteristics of alkaline saline soils from the former Lake Texcoco as affected by artificial drainage	Biology and Fertility of Soils
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2000	Anastomosis groups of <i>Rhizoctonia solani</i> on potato in central Mexico and potential for biological and chemical control	American Journal of Potato Research
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	2000	An efficient procedure for the isolation of PCR-competent DNA from <i>Bacillus</i> endospores germinated in soil	World Journal of Microbiology and Biotechnology

Agrícola	Olalde Portugal, Victor	1999	Effect of Auxin and wounding on adventitious root formation of prickly-pear cactus cladodes ( <i>Opuntia amyclaea</i> T.)	HortTechnology TERRA	
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	1999	Microorganismos y Biodiversidad	Latinoamericana	
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	1999	Caracterización Fenológica y Fisiológica de una Población Silvestre de Pitayo, <i>Stenocereus queretaroensis</i> (Weber) Buxbaum Asociada con Micorrizas Vesiculo-Arbuscular	Agrociencia	
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	1999	Influence of phosphorus stress and endomycorrhiza ( <i>Glomus intraradices</i> ) on gas exchange and plant growth of chile ancho pepper ( <i>Capsicum annuum</i> L. cv. San Luis)	Photosyntetica	
Agrícola	Olalde Portugal, Victor	1999	Soil characteristics in Semiarid Highlands of Central Mexico as Affected by Mezquite Trees ( <i>Prosopis laevigata</i> )	Arid Soil Research and Rehabilitation	
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2009	Substitution of fish meal with raw or heat-treated cowpea ( <i>Vigna unguiculata</i> L Walp, IT86-D719) meal in diets for Nile tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> L.) fry	Aquaculture Nutrition	CINVESTAV
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2009	Complete replacement of fish meal by porcine and poultry by-product meals in practical diets for fingerling Nile tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> : Digestibility and growth performance	Aquaculture Nutrition	
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2008	Partial replacement of fishmeal by porcine meat meal in practical diets for Pacific white shrimp ( <i>Litopenaeus vannamei</i> )	Aquaculture	

Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2008	Potential of the use of peanut ( <i>Arachis hypogaea</i> Linn.) leaf meal as a partial replacement for fish meal in diets for Nile tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> Linn.)	Aquaculture Research
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2007	Nutritional evaluation of treated X'pelon seed ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp) in the feeding of Nile tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	Animal Feed Science and Technology
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2007	Composition and bioactive factor content of cowpea ( <i>Vigna unguiculata</i> L. Walp) raw meal and protein concentrate	Journal of the Science of Food and Agriculture
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2007	Optimum protein level for growth in juvenile bullfrog ( <i>Rana catesbeiana</i> Shaw, 1802)	Aquaculture
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2005	Effect of the protein-lipids ratio on growth and maturation of the crayfish <i>Procambarus (austrocambarus) llamasii</i>	Aquaculture
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2004	Gonadal development, spawning, growth and survival of the crayfish <i>Procambarus llamasii</i> at three different water temperatures	Aquaculture
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2004	Effect of density and sex ratio on gonad development and spawning in the crayfish <i>Procambarus llamasii</i>	Aquaculture
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2004	Mass selection for red color in <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus 1758)	Aquaculture
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2004	Effect of dietary cholesterol on growth and survival of juvenile redclaw crayfish <i>Cherax quadricarinatus</i> under laboratory conditions	Aquaculture

Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2003	Comparison of growth, fillet field and proximate composition between Stirling Nile tilapia (wild type) ( <i>Oreochromis niloticus</i> , Linnaeus) and red hybrid tilapia (Florida red tilapia x Stirling red <i>O. niloticus</i> ) males	Aquaculture Research
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2003	Effects of dietary lipid level and source on growth and proximate composition of juvenile redclaw ( <i>Cherax quadricarinatus</i> ), reared under semi-intensive culture conditions	Aquaculture
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2003	Use of the bacteria <i>Streptococcus faecium</i> and <i>Lactobacillus acidophilis</i> , and the yeast <i>Sacharomyces cerevisiae</i> as growth promoters in Nile tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	Aquaculture
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2003	Evaluation of <i>Artemia</i> biomass production in San Crisanto, Yucatán, México, with the use of poultry manure as organic fertilizer	Aquaculture
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2003	The use of the halophytic beach-bean meal <i>Canavalia maritima</i> , as partial replacement for fish meal in diets for juvenile Nile tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus)	Journal of Aquaculture of the Tropics
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2003	young growing rats to diets containing raw cowpea seed meal, protein Isolate (globulins), or starch	Journal of Agricultural and Food Chemistry
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2002	The influence of the absence of light on the onset of first maturity and egg laying in the crayfish <i>Procambarus</i> ( <i>Austrocambarus</i> ) <i>llamasi</i> (Villalobos, 1955)	Aquaculture

Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2002	Utilization of torula yeast ( <i>Candida utilis</i> ) as protein source in diets for tilapia ( <i>Oreochromis mossambicus</i> Peters) fry	Aquaculture Nutrition	
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2002	for <i>Tilapia rendalli</i> (Boulanger, 1896) fingerlings	Aquaculture Research	
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2001	Effect of dietary protein-lipid ratios on survival and growth of Australian crayfish ( <i>Cherax quadricarinatus</i> ) hatchlings and juveniles	Freshwater Crayfish	
Acuícola	Olvera Novoa, Miguel	2000	Fecundity, egg development and growth of juvenile crayfish <i>Procambarus</i> ( <i>Austrocambarus</i> ) <i>llamasi</i> (Villalobos, 1955) under laboratory conditions	Aquaculture Research	
Agrícola	Orona Castro, Fermin	2009	Marcadores moleculares asociados con resistencia a la enfermedad Punta Morada en Papa	Agronomía Mesoamericana	INIFAP
Agrícola	Orona Castro, Fermin	2006	Caracterización molecular de genotipos comerciales y élites de papa ( <i>solanum tuberosum</i> L.) en México	Agricultura Técnica en México	
Agrícola	Orona Castro, Fermin	2004	Caracterización de variedades y líneas élite de papa <i>solanum tuberosum</i> L en México utilizando marcadores RAPDS y SSRS	Revista internacional de botánica Experimental Fyton (Argentina)	
Agrícola	Orona Castro, Fermin	2004	Ocurrencia y distribución de psorosis de los cítricos en el estado de nuevo león, México	Revista Mexicana de Fitopatología	
Alimentos	Ortega Rivas, Enrique	2009	Attrition reduction and quality improvement of coated puffed wheat by fluidised bed technology	Journal of Food Engineering	UACH
Alimentos	Ortega Rivas, Enrique	2009	Bulk properties of food particulate materials: an appraisal of their characterisation and relevance in processing	Food and Bioprocess Technology	

Alimentos Ortega Rivas, Enrique	2008	Comparative study on enzyme inactivation and physicochemical properties of apple juice treated by ultrapasteurisation and pulsed electric fields	Italian Food & Beverage Technology
Alimentos Ortega Rivas, Enrique	2008	Comparative quality of orange juice as treated by pulsed electric fields and ultra high temperature	AgroFood Industry Hi-Tech
Alimentos Ortega Rivas, Enrique	2007	Coating of puffed wheat by a tumbling method and a fluidized bed technique	Particulate Science and Technology
Alimentos Ortega Rivas, Enrique	2007	Comparison of thermal processing and pulsed electric fields treatment in pasteurization of apple juice	Transactions IChemE Part C: Food and Bioproducts Processing
Alimentos Ortega Rivas, Enrique	2007	Thermal and pulsed electric fields pasteurization of apple juice: effects on physicochemical properties and flavour compounds	Journal of Food Engineering
Alimentos Ortega Rivas, Enrique	2007	Processing effects for safety and quality in some non-predominant food technologies	Critical Reviews in Food Science and Nutrition
Alimentos Ortega Rivas, Enrique	2007	Pickling brine treatment for possible recycling using high-pressure homogenization	Journal of the Science of Food and Agriculture Kluwer
Alimentos Ortega Rivas, Enrique	2005	Food Powders: Physical Properties, Processing, and Functionality	Academic/Plenum Publishers
Alimentos Ortega Rivas, Enrique	2004	Applications of the liquid cyclone in biological separations	Engineering in Life Sciences
Alimentos Ortega Rivas, Enrique	2003	Review and research trends in food powder processing	Powder Handling & Processing
Alimentos Ortega Rivas, Enrique	2001	Effect of membrane pore size on quality of ultrafiltered apple juice	International Journal of Food Science and Technology

Alimentos	Ortega Rivas, Enrique			2000	Quality changes in apple juice as related to nonthermal processing	Journal of Food Quality Transactions IChemE	
Alimentos	Ortega Rivas, Enrique			2000	Quality aspects of Cheddar cheese obtained with milk pasteurized by pulsed electric fields	Part C: Food and Bioproducts Processing	
Alimentos	Ortega Rivas, Enrique			1999	Evaluation of thermal damage of dried peppers using rehydration relations	Powder Handling & Processing	
Agrícola	Otero Adriana	Arnaiz, Marta		2007	<i>In situ</i> management and domestication of plants in Mesoamerica	Annals of Botany	INE
Agrícola	Otero Adriana	Arnaiz, Marta		2007	Isolation of polymorphic microsatellite markers in the sub-Saharan tree, <i>Acacia (Senegalia) mellifera</i> (Fabaceae: Mimosoideae)	Molecular Ecology Notes	
Agrícola	Otero Adriana	Arnaiz, Marta		2005	Direct and indirect estimates of gene flow among wild and managed populations of <i>Polaskia chichipe</i> , an endemic columnar cactus in central Mexico	Molecular Ecology	
Agrícola	Otero Adriana	Arnaiz, Marta		2005	Isolation and characterization of microsatellite markers in the East African tree, <i>Acacia brevispica</i> (Fabaceae: Mimosoideae)	Molecular Ecology Notes	
Agrícola	Otero Adriana	Arnaiz, Marta		2005	Genetic variation and evolution of <i>Polaskia chichipe</i> (Cactaceae) under domestication in the Tehuacan Valley, Central Mexico	Molecular Ecology	
Agrícola	Otero Adriana	Arnaiz, Marta		2004	Isolation and characterization of microsatellites in the endemic columnar cacti: <i>Polaskia chichipe</i> (Cactaceae) and cross species amplification	Molecular Ecology Notes	
Agrícola	Otero Adriana	Arnaiz, Marta		2003	Evolution of <i>Polaskia chichipe</i> (Cactaceae) under domestication. Reproductive Biology	American Journal of Botany	

Agrícola	Otero Adriana	Arnaiz, Marta	2003	(Management and domestication of Cactaceae in Mesoamerica). Manejo y domesticación de cactáceas en Mesoamerica	Zonas Aridas	
Agrícola	Otero Adriana	Arnaiz, Marta	2002	Nuclear RFLP variation in <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. from northern Australia	Heredity	
Agrícola	Otero Adriana	Arnaiz, Marta	2001	Reproductive phenology, seed-set and pollination in <i>Chamaedorea alternans</i> , an understorey dioecious palm in a rain forest in Mexico	Journal of Tropical Ecology	
Agrícola	Otero Adriana	Arnaiz, Marta	1999	Isolated trees in pastures and the vegetation under their canopies in the Chiapas Coastal Plain, México	Biotropica	
Agrícola	Peña Ramírez, Yuri Jorge		2007	Establishment of Efficient Protocols for Massive Propagation of Tropical Trees from Mesoamerica through Somatic Embryogenesis: <i>Cedrela odorata</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Cybistax donnell-smithii</i> , <i>Crescentia cujete</i> and <i>Cordia dodecandra</i>	Acta Horticulturae	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ACAYUCAN
Agrícola	Pérez Moreno, Luis		2008	In vitro propagation of three Agave species used for liquor distillation and three for landscape	Plant Cell, Tissue and Organ Culture	U. GUANAJUATO
Agrícola	Pérez Moreno, Luis		2008	Control de maleza en cebolla; las técnicas más adecuadas	Revista de Riego	
Agrícola	Pérez Moreno, Luis		2008	Efecto de Virus Fitopatógenos sobre Características Agronómicas y Calidad de Ajo ( <i>Allium sativum</i> L.), en el Estado de Guanajuato, México	Revista Mexicana de Fitopatología	
Agrícola	Pérez Moreno, Luis		2007	EL MEZQUITE, ALTERNATIVAS DE PROPAGACIÓN VEGETATIVA	CIENCIA Y DESARROLLO	

Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2007	Efecto de Genotipo, Ambiente y Ácido Húmico en el Cultivo <i>In Vitro</i> de Anteras de Trigo.	Revista Fitotecnia Mexicana
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2007	Identificación de Virus Fitopatógenos en Ajo ( <i>Allium sativum</i> L.), en el Estado de Guanajuato, México	Revista Mexicana de Fitopatología
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2007	In vitro propagation of ten threatened species of <i>Mammillaria</i> (Cactaceae)	In vitro Cellular and Developmental Biology
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2007	Avances de investigación de virosis en ajo y cebolla y síntomas asociados a virus fitopatógenos en plantas de ajo <i>Allium sativum</i> L., en el estado de Guanajuato, México.	Fitopatología
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2007	EL complejo viral denominado mosaico del ajo y su efecto sobre el rendimiento y la calidad del ajo <i>Allium sativum</i> L., en el estado de Guanajuato, México	Fitopatología
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2007	Los hongos que ocasionan la "Marchitez del Chile" en el estado de Guanajuato, México.	Fitopatología
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2006	First Report of Leek yellow stripe virus in Garlic in the State of Guanajuato, Mexico	Plant Disease
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2006	Differential organ infection studies, potyvirus elimination, and field performance of virus-free garlic plants produced by tissue culture	Plant Cell, Tissue and Organ Culture
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2005	Adaptación de cultivares de ajo morado y blanco ( <i>Allium sativum</i> L.) en Acatlán, Guerrero, México	Revista Acta Universitaria
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2004	Efecto de <i>Coniothyrium minitans</i> Campbell en esclerocios de <i>Sclerotium cepivorum</i> Berk	Revista Mexicana de Fitopatología

Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2004	Identificación de virus fitopatógenos en cultivos hortícolas de importancia económica, en el estado de Guanajuato, México	Revista Mexicana de Fitopatología
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2003	Evaluación de cultivares de ajo <i>Allium sativum</i> L. morado y blanco por su rendimiento agronómico e industrial en Irapuato, Guanajuato	Revista Acta Universitaria
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2003	Control Químico de Maleza en el Cultivo de Papa <i>Solanum tuberosum</i> L., en la Región de Irapuato, Gto., México	Revista Acta Universitaria
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2003	Compatibilidad Fisiológica y Sensibilidad a Funguicidas de Aislamientos de <i>Phytophthora capsici</i> Leo	Revista Mexicana de Fitopatología
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2003	Differential hybridization among five mexican varieties of common bean ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) with <i>Tepari</i> ( <i>Phaseolus acutifolius</i> A. Gray)	Phyton: International Journal of Experimental Botany
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2002	Genetic Relationships Among Isolates of <i>Sclerotium cepivorum</i> Berk. Based on RAPD Analysis	Revista Mexicana de Fitopatología
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2002	Pathogenicity of four mexican isolates of <i>Sclerotium cepivorum</i> Berk. in three cultivars of garlic <i>Allium sativum</i> L.	Agrociencia Phyton: International Journal of Experimental Botany
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2002	<i>In vitro</i> Sensitivity of <i>Sclerotium cepivorum</i> Isolates to Fungicides	Revista Mexicana de Fitopatología
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2001	Efecto del TCMTB en el Control de la Costra Negra de la Papa	Revista Mexicana de Fitopatología

Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2001	Efectividad Biológica de TCMTB para el Control de la Costra Negra <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn de la Papa, en la Región de León, Guanajuato, México	Revista Acta Universitaria	
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2001	Fertilización nitro-fosfórica en tomate de cáscara <i>Physalis ixocarpa</i> Brot. de riego, en Irapuato, Gto., México	Revista Acta Universitaria	
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	2000	Variability of Four Mexican Isolates of <i>Sclerotium cepivorum</i> Berk. (Variabilidad de Cuatro Aislamientos Mexicanos de <i>Sclerotium cepivorum</i> Berk.)	Revista Mexicana de Fitopatología	
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	1999	Control químico de maleza en el cultivo de ajo <i>Allium sativum</i> L., en la región de Irapuato, Gto., México	Revista Acta Universitaria	
Agrícola	Pérez Moreno, Luis	1999	Characteristics of <i>Sclerotium cepivorum</i> sclerotia from a single infested field of México	Phyton: International Journal of Experimental Botany	
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2008	Defining diversity, specialization and gene specificity in transcriptomes through information theory.	Proceedings of the National Academy of Sciences	UAAAN
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2007	Determinación materna del contenido de aceite en semillas de girasol.	Revista Fitotecnia Mexicana	
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2007	Análisis meiótico de una cruza entre girasol cultivado ( <i>Helianthus annuus</i> L. var. macrocarpus) y girasol silvestre ( <i>Helianthus annuus</i> L. ssp. texanus Heisser).	Acta Botánica Mexicana	
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2007	Estimating a founder's genomic proportion for each descendant in an outbred pedigree.	Genome	

Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2007	Validating a QTL region characterized by multiple haplotypes.	Theoretical and Applied Genetics
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2007	Caracterización morfológica y de calidad de césped de ecotipos de zacate Búfalo	Revista Fitotecnia Mexicana
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2006	Viabilidad de polen en una línea de girasol cultivado, en el girasol silvestre ( <i>Helianthus annuus</i> ssp. <i>texanus</i> Heisser) y en su descendencia híbrida.	Acta Botánica Mexicana
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2005	An entropy-based measure of founder informativeness.	Genetical Research
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2005	Potencial de rendimiento y estabilidad de combinaciones germoplásmicas formadas entre grupos de maíz.	Revista Fitotecnia Mexicana
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2003	Haplotypic QTL mapping in an outbred pedigree.	Genetical Research
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2003	No clustering for linkage map based on low copy and undermethylated microsatellites.	Genome
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2002	Registration of "FCLF-AN-31" triticale.	Crop Science
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2002	A haplotypic approach to founder-origin probabilities and outbred QTL analysis.	Genetical Research
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2002	Clasificación de triticales forrajeros por rendimiento de materia seca y calidad nutritiva en dos localidades de Coahuila.	Técnica Pecuaria México
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2001	Características asociadas con resistencia al daño por pájaros en girasol	Revista Fitotecnia Mexicana
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2000	Número cromosómico y apareamiento meiótico en <i>Turbnicarpus valdezianus</i>	Acta Botánica Mexicana
Agrícola	Reyes Valdéz, Humberto	2000	A model for marker-based selection in gene introgression breeding programs.	Crop Science

Agrícola	Rivera Cruz, María Del Carmen	2008	Poultry manure and banana waste are effective biofertilizer carriers for promoting plant growth and soil sustainability in banana crops	Soil Biology & Biochemistry	COLPOS
Agrícola	Rivera Cruz, María Del Carmen	2006	Fitorremediación de suelos con benzo(a)pireno mediante microorganismos autóctonos y pasto alemán <i>Echinochloa polystachya</i>	Universidad y Ciencia Trópico Húmedo	
Agrícola	Rivera Cruz, María Del Carmen	2005	Evaluación toxicológica de suelos contaminados con petróleos nuevo e intemperizado mediante ensayos con leguminosas.	Interciencia	
Agrícola	Rivera Cruz, María Del Carmen	2004	Estudio de toxicidad vegetal en suelos con petróleos nuevo e intemperizado	Interciencia	
Agrícola	Rivera Cruz, María Del Carmen	2004	Descontaminación de suelos con petróleo crudo mediante microorganismos autóctonos y pasto alemán [ <i>Echinochloa polystachya</i>	Agrociencia	
Agrícola	Rivera Cruz, María Del Carmen	2002	Adaptación y selección microbiana autóctona en medios de cultivos enriquecidos con benzo(a)pireno	Agrociencia	
Agrícola	Rivera Cruz, María Del Carmen	2002	Poblaciones microbianas en perfiles de suelos afectados por hidrocarburos del petróleo en el estado de Tabasco, México	Agrociencia	
Agrícola	Rivera Cruz, María Del Carmen	2002	Adaptación y selección de microorganismos autóctonos en medios de cultivo enriquecidos con petróleo crudo	TERRA Latinoamericana	
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2009	A biolistic approach for the production of transgenic plants of <i>Paulownia elongata</i> S. Y. Hu using leaf explants.	Plant Cell, Tissue and Organ Culture	CIATEJ
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2009	Morphological and molecular diversity of Agave tequilana Weber var. Azul and Agave angustifolia var. Lineño.	Ind. Crops Prod	

Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2008	Plant regeneration of <i>Carica papaya</i> through somatic embryogenesis in response to light quality, gelling agent and phloridzin.	Scientia Horticulturae
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2008	Simple methods for in vitro pollen germination and pollen preservation of selected species of the genus <i>Agave</i> .	e-Gnosis
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2007	Somatic embryogenesis in <i>Agave tequilana</i> Weber cultivar azul.	In vitro Cellular and Developmental Biology
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2007	Analysis of laser-induced fluorescence spectra of in vitro tissue cultures.	Applied Optics
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2006	Organogénesis indirecta y enraizamiento in vitro de <i>Paulownia elongata</i> .	e-Gnosis
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2004	Recent advances in the biotechnology of <i>Agave</i> : A cell approach.	Rec. Res. Dev. Cell Biol
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2003	Increased photosynthetic efficiency generated by fungal symbiosis in <i>Agave victoria-reginae</i> Moore.	Plant Cell, Tissue and Organ Culture
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2003	Mejoramiento genético vegetal in vitro.	e-Gnosis
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2002	Aberrant meiotic behavior in <i>Agave tequilana</i> Weber var. azul.	BMC Plant Biology
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2002	Detection of bacterial infection of agave plants by laser-induced fluorescence.	Applied Optics
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2001	Effect of high and low temperatures on the in vivo laser-induced fluorescence parameters of <i>Agave tequilana</i> Weber var. azul.	Phyton: International Journal of Experimental Botany
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín	2000	Embriogénesis sexual y somática en plantas.	Hort. Mex

	Rodríguez Garay, Benjamín		2000	Morphogenetic response of the endangered species <i>Aztekium ritteri</i> (Cactaceae) co-cultivated with <i>Agrobacterium rhizogenes</i> .	Phyton: International Journal of Experimental Botany	
Agrícola	Rodríguez Garay, Benjamín		1999	Efficient in vitro propagation of <i>Agave parrasana</i> Berger.	Plant Cell, Tissue and Organ Culture	
Acuícola	Rodríguez Hervey	González,	2009	Evaluation of practical diets containing different protein levels on gonad development of female redclaw crayfish <i>Cherax quadricarinatus</i>	Aquaculture Nutrition	IPN
Acuícola	Rodríguez Hervey	González,	2009	Dietary Lipid Requirements for Optimal Egg Quality of Redclaw Crayfish <i>Cherax quadricarinatus</i>	Journal of the World Aquaculture Society	
Acuícola	Rodríguez Hervey	González,	2008	Morphometric Relationship of Weight and Length of Cultured Freshwater Snail <i>Pomacea patula</i> (Baker, 1922) at Three Different Life Stages	Journal of the World Aquaculture Society	
Acuícola	Rodríguez Hervey	González,	2008	Growth of Fresh-Water Prawn <i>Macrobrachium tenellum</i> (Smith, 1871) Juveniles Fed Isoproteic Diets Substituting Fish Meal by Soya Bean Meal	Brazilian Archives of Biology and Technology	
Acuícola	Rodríguez Hervey	González,	2006	Effect of dietary protein level on spawning and egg quality of redclaw crayfish <i>Cherax quadricarinatus</i> (von Martens)	Aquaculture	
Acuícola	Rodríguez Hervey	González,	2006	Gonadal development and biochemical composition of female crayfish <i>Cherax quadricarinatus</i> (Decapoda: Parastacidae) in relation to the Gonadosomatic Index at first maturation	Aquaculture	

Acuícola	Rodríguez Hervey	González,	2004	Calidad de huevecillo de dos especies de langostino del género <i>Macrobrachium</i> ( <i>M. rosenbergii</i> y <i>M. tenellum</i> ) variando la dieta de los reproductores	Advances in Agricultural Research	
Acuícola	Rodríguez Hervey	González,	2003	Growth of red claw crayfish <i>Cherax quadricarinatus</i> (von Martens)(Decapoda: Parastacidae) juveniles fed isoproteic diets with partial or total substitution of fish meal by soybean meal; preliminary study	Aquaculture Nutrition Applied Biochemistry and Biotechnology	
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl		2009	Inulinase production by <i>Penicillium citrinum</i> ESS in submerged and solid-state cultures. A Novel Tannase from the Xerophilic Fungus	Journal of Microbiology and Biotechnology	UAC
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl		2009	<i>Aspergillus niger</i> GH1. Exploitation of agro industrial wastes as immobilization carrier for solid-state fermentation.	Ind. Crops Prod	
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl		2009	Detección de <i>Pantoea stewartii</i> . Mergaert, Verdonck y Kersters directamente de la semilla de maíz utilizando inmuno-PCR.	Universidad y Ciencia	
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl		2009	Induction and Repression Kinetics of fungal beta-fructofuranosidase in Submerged Culture.	International Journal of Food Engineering Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry	
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl		2009	Composition and fungal degradation of tannins present in semiarid plants.	Archives of Phytopathology and Plant Protection	
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl		2009	Path analysis for kernel traits associated with grain mold resistance in food type sorghum.		

Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2008	Fungal biodegradation of tannins from creosote bush ( <i>Larrea tridentata</i> Cov.) and tar bush ( <i>Flouencia cernua</i> ) for gallic and ellagic acids production.	Food Technology and Biotechnology
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2008	Identification and Evaluation of Mexican Fungal Strains with Rhamnogalacturonan-Degrading Activity.	Journal of Pure and Applied Microbiology
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2008	Presence of Transgenic Genes and Proteins in Commercial Soybean Foods from Mexican Grocery Stores.	Food Science and Biotechnology
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2008	Chitosanase Production by a New Bacterial Sources.	Research Journal of Biological Sciences
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2008	Production of a Mexican Beverage: Sotol. Ellagic acid production by <i>Aspergillus niger</i> in solid state fermentation of pomegranate	Research Journal of Biological Sciences
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2008	residues.	Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2008	Extraction of condensed tannins from Mexican Plant Sources.	Zeitschrift fur Naturforschung
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2007	Nuevos métodos para la detección de residuos de organismos genéticamente modificados en alimentos basados en el ADN.	Rev. de la Soc. Mex. De Biotecnología y Bioingeniería
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2007	Producción fungica de un pigmento rojo empleando la cepa xerofílica <i>Penicillium purpurogenum</i> GH-2.	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2007	Effects of polyurethane matrices on fungal tannase and gallic acid production under solid state culture.	J. Zhejiang Univ. Sci. B

Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2007	antioxidants on the shelf life quality of fresh cut fruits.	Journal of Food Quality
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2007	Genetic control and heritability of resistance to grain mold in F2:5 sorghum familias with non-pigmented testa.	Plant Breeding and Seed Science
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2007	Toxicity and in vitro digestibility of creosote brush and tar brush fermentated under fungal solid state culture conditions.	Research Journal of Biological Sciences Applied Microbiology and Biotechnology
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2007	Microbial tannases: advances and perspectivs.	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2007	Diseño de Biorreactores para fermentación en medio solidó.	
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2007	Gallic acid and tannase accumulation during fungal solid state culture of a tannin-rich desert plant ( <i>Larrea tridentata</i> Cov.).	Bioresource Technology
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2006	<i>Bacillus</i> spp. como Biocontrol en un Suelo Infestado con <i>Fusarium</i> spp., <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn y <i>Phytophthora capsici</i> Leonian y su Efecto en el Desarrollo y Rendimiento del Cultivo de Chile ( <i>Capsicum annuum</i> L.).	Revista Mexicana de Fitopatología
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2006	valuation of culture conditions for tannase production by <i>Aspergillus niger</i> GH1.	Food Technology and Biotechnology
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2006	Antifungal proteins during sorghum grain development and grain mold resistance.	Journal of Phytopathology
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2006	Grain molding fungi association in food type sorghum kernels and effects on germination.	Plant Pathology Journal
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2006	Detección de proteínas transgenicas en alimentos distribuidos comercialmente en el estado de Coahuila, México.	Actividades de Ciencia y Tecnología de la UAdeC

Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2006	Expresión de la enzima invertasa fúngica bajo diferentes tipos de sustrato.	Actividades de Ciencia y Tecnología de la UAdeC
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2006	Estudios preliminares de producción de pigmentos fúngicos.	Actividades de Ciencia y Tecnología de la UAdeC
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2005	Evaluación del potencial de uso industrial de cepas fúngicas extremófilas aisladas del semidesierto mexicano.	Actividades de Ciencia y Tecnología de la UAdeC
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2005	Producción de proteasas de <i>Rhizopus oryzae</i> inducidas con residuos pecuarios.	Actividades de Ciencia y Tecnología de la UAdeC
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2005	Isolation and evaluation of tannin-degrading fungal strains from the Mexican Desert.	Zeitschrift für Naturforschung
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2005	Glucose diffusion on support for solid state fermentation and its influence on tannase production profiles.	International Journal of Chemical Reactor Engineering
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2004	Microbial production of tannase: an enzyme with potential use in food industry”.	LWT-Food Science and Technology
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2004	The Blanching at low temperatures: A thermal bioprocess applied to fruits and vegetables to improve textural quality”.	Food Science and Biotechnology
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2004	Differences in fungal enzyme productivity in submerged and solid state cultures.”	Food Science and Biotechnology
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2004	Catechin degradation by several fungal strains isolated from Mexican desert.”	Journal of Microbiology and Biotechnology
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2004	Detección de <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>nebraskensis</i> usando la reacción en cadena de la polimerasa.”	Revista Mexicana de Fitopatología

Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2004	Incidence of head smut <i>Sporisorium reilianum</i> (Kuhn) Langdon and Fullerton in Sorghum [Sorghum bicolor (L.) Moench] hybrids with A1 and A2 cytoplasm	Revista Mexicana de Fitopatología	
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2003	Efecto de la fuente de carbono sobre la producción de tanasa en dos cepas de <i>Aspergillus Níger</i> .”	Revista Mexicana de Ingeniería Química	
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2003	Isolation of microbial groups from a seaweed extract and comparison of their effects on a growth of pepper culture ( <i>Capsicum annuum</i> L.)”	Becth. Mock. YH-TA. CEP	
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2001	Identification of genomic regions that affect grain-mould incidence and other traits of agronomic importance in sorghum.”	Theoretical and Applied Genetics	
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	2000	Inheritance of grain mold resistance in grain sorghum without a pigmented testa.”	Crop Science	
Multi	Rodríguez Herrera, Raúl	1999	Antifungal proteins and grain mold resistance in grain sorghum with non-pigmented testa”.	Journal of Agricultural and Food Chemistry	
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2008	Transformed Cell Suspension Culture of <i>Galphimia glauca</i> Producing Nor-friedelanes.	Planta Medica	IPN
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2008	Las proteínas arabinogalactanas en cultivos de células vegetales.	Interciencia	
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2008	Evaluation of the antioxidant activity of <i>Justicia spicigera</i> .	Bioresource Technology	
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2008	Phenylpropanoid compounds production by tissue culture of <i>Buddleja cordata</i> Kunth (Buddlejaceae).	Process Biochemistry	

Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2007	Cultivos de células en suspensión de <i>Azadirachta indica</i> para la producción de un bioinsecticida.	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2007	La agregación celular en la producción de metabolitos secundarios en cultivos vegetales in vitro.	Interciencia
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2007	Hydrodynamic stress induces monoterpenoid oxindole alkaloid accumulation by <i>Uncaria tomentosa</i> (Willd) D. C. cell suspension cultures via oxidative burst.	Biotechnology and Bioengineering
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2005	La producción de las especies reactivas de oxígeno en las interacciones de las plantas con patógenos.	Revista Mexicana de Fitopatología
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2005	Monoterpenoid oxindole alkaloid production by <i>Uncaria tomentosa</i> (Willd) D.C. cell suspension culture in a stirred tank bioreactor.	Biotechnology Progress
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2005	Influence of Auxins and Sucrose in Monoterpenoid Oxindole Alkaloid Production by <i>Uncaria tomentosa</i> Cell Suspension Cultures.	Biotechnology Progress
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2004	Evaluation of morphological properties of <i>Solanum chrysotrichum</i> cultures in shake flask and fermentor and rheological properties of broths.	Food Technology and Biotechnology World Journal of Microbiology and Biotechnology
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2003	Analysis of morphological characteristics of <i>Solanum chrysotrichum</i> cell suspension cultures.	Biotechnology
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2002	Broth rheology of <i>Beta vulgaris</i> cultures growing in an air lift bioreactor.	Biochemical Engineering Journal

Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2002	The effects of cold pretreatment, auxins and carbon source on anther culture of rice ( <i>Oryza sativa</i> L).	Plant Cell, Tissue and Organ Culture	
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2001	Broth rheology and morphological analysis of <i>Solanum chrysotrichum</i> cultivated in a stirred tank.	Biotechnology Letters	
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	2001	Influence of cobalt and other microelements on the betalain and the growth of suspension culture of <i>Beta vulgaris</i> .	Plant Cell, Tissue and Organ Culture	
Agrícola	Rodríguez Monroy, Mario	1999	Broth rheology, growth and metabolite production of <i>Beta vulgaris</i> suspension culture: a comparative study between cultures grown in shake flasks and in a stirred tank.	Enzyme and Microbial Technology	
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2009	Altitudinal genetic variation in <i>Pinus hartwegii</i> Lindl. I: Height growth, shoot phenology, and frost damage in seedlings	Forest Ecology and Management	COLPOS
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2008	A restricted selection index method based on eigenanalysis	Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics	
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2008	Diversidad morfológica de maíces nativos del Valle de Puebla	Agricultura Técnica en México	
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2008	A molecular selection index method based on eigenanalysis	Genetics	
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2007	A Mexican perspective on <i>Bacillus thuringiensis</i> resistance and resistance management	Biopesticides International	
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2007	fisiológica en semillas de maíz con diferencias estructurales	Agricultura Técnica en México	

Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2007	Relación entre vigor inicial, rendimiento y sus componentes en poblaciones de maíz Chalqueño	Agricultura Técnica en México
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2007	El complejo Gli-1/Glu-3 y las propiedades reológicas y volumen de pan de trigos harineros	Revista Fitotecnia Mexicana
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2007	Differentiation among maize ( <i>Zea mays</i> L.) landraces from the Tarasca Mountain Chain, Michoacan, Mexico and the <i>Chalqueño</i> complex	Genetic Resources and Crop Evolution
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2007	Efecto de gluteninas de alto peso molecular de los genomas A y B sobre propiedades reológicas y volumen de pan en trigos harineros	Agrociencia
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2006	Efecto de diferentes subunidades de gluteninas-APM sobre la calidad panadera en trigos harineros mexicanos	Revista Fitotecnia Mexicana
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2006	Respuestas fisiológicas, rendimiento y calidad de semilla en frijol sometido a estrés hídrico	Interciencia
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2006	. A selection index method based on eigenanalysis	Crop Science
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2006	Diversidad fenotípica y variantes distintivas de la raza Jala de maíz	Agricultura Técnica en México
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2006	Efecto de diferentes alelos de gluteninas de alto peso molecular sobre las propiedades viscoelásticas de la masa de trigos harineros	Agrociencia
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2005	Characterization of mandarin ( <i>Citrus</i> spp.) using morphological and AFLP markers	Interciencia
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2005	Regeneración <i>in vitro</i> de plantas de cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.)	Agrociencia

Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2005	Comparación de la tolerancia a la sequía de cuatro variedades de maíz ( <i>Zea mays</i> L.) y su relación con la acumulación de prolina	Interciencia	
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2005	Caracterización morfológica de poblaciones nativas de maíz del Istmo de Tehuantepec, México	Interciencia	
Agrícola	Santacruz Varela, Amalio	2004	Phylogenetic relationships among North American popcorns and their evolutionary links to Mexican and South American popcorns	Crop Science	
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2009	Microcultures of lactic acid bacteria: Characterization and selection of strains, optimization of nutrients and gallic acid concentration.	Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology	UAM
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2009	Substrate influence on physiology and virulence of <i>Beauveria bassiana</i> acting on larvae and adults of <i>Tenebrio molitor</i>	World Journal of Microbiology and Biotechnology	
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2009	Organic phase synthesis of ethyl oleate using lipases produced by solid-state fermentation	Applied Biochemistry and Biotechnology	
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2009	Lactase production by solid state cultivation of <i>Kluyveromyces marxianus</i> CDBBL278 on an inert support: Effect of inoculum, buffer and nitrogen source	Applied Biochemistry and Biotechnology	
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2009	Bioremediation of an aged hydrocarbon-contaminated soil by a combined system of biostimulation–bioaugmentation with filamentous fungi	Int. Biodeterioration & Biodegradation	
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2007	Tyrosol and tryptophol produced by <i>Ceratocystis adiposa</i>	World Journal of Microbiology and Biotechnology	

Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2007	Organic solvents improve hydrocarbon desorption and biodegradation in highly contaminated weathered soils <i>Penicillium commune</i> Spore Production in a Helicoidal Ribbons Rotating Reactor by Solid-State Fermentation	J. Environmental Eng & Sci Chemical Technology and Biotechnology
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2007	Production of b-N -acetylhexosaminidase of <i>Verticillium lecanii</i> by solid state and submerged fermentations utilizing shrimp waste silage as substrate and inducer	<i>Process Biochemistry</i>
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2004	Mass Transfer and Hydrocarbon Biodegradation of Aged Soil in Slurry Phase	<i>Biotechnology Progress</i>
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2002	Criteria for the selection of strains of the entomopathogenic fungi <i>Verticillium lecanii</i> for solid state cultivation	<i>Enzyme and Microbial Technology</i>
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2002	Modeling of growth, lactate consumption and volatile fatty acid production by <i>Megasphaera elsdenii</i> cultivated in minimal and complex media.	Biotechnology Progress
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2002	Thermally Treated Low Density Polyethylene Biodegradation by <i>Penicillium pinophilum</i> ATCC 11797 and <i>Aspergillus niger</i> ATCC 9642.	Journal of Applied Polymer Science
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2001	Stimulation of the <i>Megasphaera elsdenii</i> 's butyrate production in continuous culture by a yeast additive.	Brazilian Archives of Biology and Technology
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2001	A suitable inert support for microbial growth.	Journal of Sol-Gel Science and Technology

Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2001	A model system for cocomposting hydrocarbon contaminated soil by using water activity and porosity as response variables.	Chem Eng	
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	2000	Production of 6-pentyl- $\alpha$ -pyrone by <i>Trichoderma harzianum</i> by liquid and solid state cultures.	Process Biochemistry	
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	1999	Effect of Substrate composition on the mycelial growth of <i>Pleurotus ostreatus</i> . An analysis by mixtures and response surface methodologies.	Process Biochemistry	
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	1999	Use of sugar cane bagasse pith as a solid substrate for growth of <i>P. chrysosporium</i> . CO <sub>2</sub> evolution and ligninolytic and proteolytic activities of <i>P. chrysosporium</i> grown in solid state fermentation.	Folia Microbiologica	
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	1999	Use of surface methodology to describe biomass production of <i>Bifidobacterium infantis</i> in complex media	Resources, Conservation and Recycling	
Multi	Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo	1999	Hydrophobic response of the fungus <i>Rhinochrysiella similis</i> in the biofiltration with volatile organic compounds with different polarity	Biotechnology Techniques	
Multi	Shirai Matsumoto, Concepción Keiko	2009	Effect of <i>Lactobacillus plantarum</i> and chitosan in the reduction of browning of pericarp Rambutan ( <i>Nephelium lappaceum</i> )	Biotechnology letters	UAM
Multi	Shirai Matsumoto, Concepción Keiko	2009	Cross-linking Chitosan into UV-irradiated Cellulose Fibers for the Preparation of Antimicrobial-finished Textiles	Food Microbiology	
Multi	Shirai Matsumoto, Concepción Keiko	2009		Carbohydrate Polymers	

Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2009	Effect of temperature on chitin and astaxanthin recoveries from shrimp waste using lactic acid bacteria	Bioresource Technology
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2009	Chitosan selectivity for removing Cadmium (ii), Copper (ii), and Lead (ii) from aqueous phase: pH and organic matter effect	Journal of Hazardous Materials
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2008	Efecto de la calidad del agua y tamaño de partícula en la producción de quitosano a partir de $\alpha$ -quitina extraída de desperdicios de calamar gigante ( <i>Dosidicus gigas</i> )	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2008	Utilization of fisheries by-catch and processing wastes for lactic acid fermented silage and evaluation of degree of protein hydrolysis and in vitro digestibility	Revista Mexicana de Ingeniería Química
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2008	Biocontrol potential and polyphasic characterization of novel native <i>Trichoderma</i> strains against <i>Macrophomina phaseolina</i> isolated from sorghum and common bean	Applied Microbiology and Biotechnology
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2008	Toluene gas phase biofiltration by <i>Paecilomyces lilacinus</i> and identification of a hydrophobin protein from produced thereof	Applied Microbiology and Biotechnology International Journal of
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2008	Evaluation of chitosans and <i>Pichia guillermondii</i> as growth inhibitors of <i>Penicillium digitatum</i>	Biological Macromolecules
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2008	Effect of moisture content in polyurethane foams as support for solid-substrate fermentation of <i>Lecanicillium lecanii</i> on the production profiles of chitinases	Process Biochemistry

Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2007	One-solvent Extraction of Astaxanthin from Lactic acid Fermented Shrimp Wastes	Journal of Agricultural and Food Chemistry	
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2007	Chitin sponge, extraction procedure from shrimp wastes using green chemistry	Journal of Applied Polymer Science	
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2006	Enzymatic hydrolysis of chitin in the production of oligosaccharides using <i>Lecanicillium fungicola</i> chitinases	Process Biochemistry	
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2004	Production of $\alpha$ -N-acetylhexosaminidase of <i>Verticillium lecanii</i> by solid state and submerged fermentations utilizing shrimp waste silage as substrate and inducer	Process Biochemistry	
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2003	Effect of chitosan and temperature on spore germination of <i>Aspergillus niger</i>	Macromolecular Bioscience	
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2002	Feasibility of fishmeal replacement by shrimp-head silage protein hydrolysate in Nile tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> (L)) diets	Journal of the Science of Food and Agriculture	
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2002	Fermentación láctica de cabezas de camarón ( <i>Penaeus</i> sp) en un reactor de fermentación sólida	Revista Mexicana de Ingeniería Química	
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2002	Pilot scale lactic acid fermentation of shrimp wastes for chitin recovery	Process Biochemistry	
Multi	Shirai Concepción Keiko	Matsumoto, 2001	Effect of initial glucose concentration and inoculation level of lactic acid bacteria in shrimp waste ensilation	Enzyme and Microbial Technology	
Agrícola	Silva Rosales, Laura	2007	Molecular characterization of a severe isolate of papaya ringspot virus in Mexico and its relationship with other isolates	Virus Genes	CINVESTAV

Agrícola	Silva Rosales, Laura	2006	Coat protein gene sequence of a Mexican isolate of Sugarcane mosaic virus and its infectivity in maize and sugarcane plants	Archives of Virology	
Agrícola	Silva Rosales, Laura	2006	Distribution of papaya mosaic virus and papaya ringspot virus in México	Plant Disease	
Agrícola	Silva Rosales, Laura	2003	Bean common mosaic virus and Bean common mosaic necrotic virus in México	Plant Disease	
Agrícola	Silva Rosales, Laura	2001	First report of a Mexican isolate of papaya mosaic virus in papaya ( <i>Carica papaya</i> ) and pumpkin ( <i>Cucurbita pepo</i> )	Plant Disease	
Agrícola	Silva Rosales, Laura	2000	Coat protein sequence comparisons of three Mexican isolates of papaya ringspot virus with other geographical isolates reveal a close relationship to American and Australian isolates	Archives of Virology	
Agrícola	Silva Rosales, Laura	2000	First report of bean common mosaic necrotic potyvirus infecting bean plants in Aguascalientes and Veracruz, Mexico	Plant Disease	
Agrícola	Silva Rosales, Laura	1999	La reacción en cadena de la polimerasa como herramienta de diagnóstico en virología vegetal	Fitopatología	
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2009	<b>Signaling versus punching hole: How do <i>Bacillus thuringiensis</i> toxins kill insect midgut cells?</b>	Cellular and Molecular Life Sciences	IBT
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2009	Strategies to improve the insecticidal activity of Cry toxins from <i>Bacillus thuringiensis</i>	Peptides	
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2008	Molecular basis of gene regulation by the THI-box riboswitch	Molecular Microbiology	
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2008	Thiamine limitation determines the transition from aerobic to fermentative-like metabolism in <i>Rhizobium etli</i> CE3	FEMS Microbiology letters	

Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2008	The pre-pore from <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1Ab toxin is necessary to induce insect death in <i>Manduca sexta</i>	Peptides
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2007	Role of receptor interaction in the mode of action of insecticidal Cry and Cyt toxins produced by <i>Bacillus thuringiensis</i>	Peptides
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2007	Mode of action of mosquitocidal <i>Bacillus thuringiensis</i> toxins	Toxicon
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2007	Mode of action of <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry and Cyt toxins and their potential for insect control	Toxicon
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2007	A system for the directed evolution of the insecticidal protein from <i>Bacillus thuringiensis</i>	Molecular Biotechnology
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2007	<i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1Ab mutants affecting oligomer formation are non-toxic to <i>Manduca sexta</i> larvae	Journal of Biological Chemistry
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2007	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>israelensis</i> Cyt1Aa enhances activity of Cry11Aa toxin by facilitating the formation of a pre-pore oligomeric structure	Cellular Microbiology
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2007	Engineering Modified Bt Toxins to Counter Insect Resistance	Science
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2006	A <i>Bacillus thuringiensis</i> S-Layer protein involved in toxicity against <i>Epilachna varivestis</i> (Coleoptera: Coccinellidae)	Applied and Environmental Microbiology
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2006	Role of tryptophan residues in the toxicity of Cry1Ab toxin from <i>Bacillusthuringiensis</i>	Applied and Environmental Microbiology

Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2006	Structural and functional análisis of the pre-pore and membrane-inserted pore of Cry1Ab toxin	Journal of Invertebrate Pathology
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2006	Structural changes of the Cry1Ac oligomeric pre-pore from <i>Bacillus thuringiensis</i> induced by <i>N</i> -acetylgalactosamine facilitates toxin membrane insertion	Biochemistry
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2006	Genetic variability in <i>Spodoptera frugiperda</i> Smith (Lepidoptera:Noctuidae) populations in Latin America is associated to variations in susceptibility to <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry toxins	Applied and Environmental Microbiology
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2006	Permeability changes of <i>Manduca sexta</i> Midgut Brush Border Membranes Induced by Oligomeric Structures of Different Cry Toxins	Journal of Membrane Biology
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2006	Los microorganismos en el control biologico de insectos y fitopatogenos	Revista Latinoamericana de Microbiologia
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2005	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>israeliensis</i> Cyt1Aa synergizes Cry11Aa toxin by functioning as a membrane-bound receptor	Proceedings of the National Academy of Sciences
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2004	Tryptophan spectroscopy studies and black lipid bilayer analysis indicate that the oligomeric structure of Cry1Ab toxin from <i>Bacillus thuringiensis</i> is the membrane-insertion intermediate	Biochemistry
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2004	Cryptic endotoxic nature of <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1Ab insecticidal crystal protein	FEBS letters

Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2004	Unfolding events in the water-soluble monomeric Cry1Ab toxin during transition to oligomeric pre-pore and membrane inserted pore channel	Journal of Biological Chemistry
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2002	<i>Heliothis virescens</i> and <i>Manduca sexta</i> lipid rafts are involved in Cry1A toxin binding to the midgut epithelium and subsequent pore formation	Journal of Biological Chemistry
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2001	Enhanced Symbiotic Performance by <i>Rhizobium tropici</i> Glycogen Synthase Mutants	Journal of Bacteriology
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2001	A purine-related metabolite negatively regulates <i>fixNOQP</i> expression in <i>Sinorhizobium meliloti</i> by modulation of <i>fixK</i> expression	Molecular Plant Microbe Interactions
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2001	A conserved RNA structure ( <i>thi box</i> ) is involved in regulation of thiamin biosynthetic genes in bacteria	Proceedings of the National Academy of Sciences
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2001	Regulation of gene expression in response to oxygen in <i>Rhizobium etli</i> : role of FnrN in <i>fixNOQP</i> expression and in symbiotic nitrogen fixation	Journal of Bacteriology
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2000	Expression pattern of <i>Rhizobium etli ccmIEFH</i> genes involved in <i>c</i> -type cytochrome maturation	Gene
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2000	Evidences for inter-molecular interaction as a necessary step for pore-formation activity and toxicity of <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1Ab toxin	FEMS Microbiology letters

Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2000	Functional studies of helix a-5 region from <i>Bacillus thuringiensis</i> Cry1Ab d-endotoxin and evidences that intermolecular interactions is a necessary step for pore formation activity	Medical Microbiology and Immunology	
Agrícola	Soberón Chávez, Mario	2000	Differential regulation of <i>fixN</i> reiterated genes in <i>Rhizobium etli</i> by a novel <i>fixL-fixK</i> cascade	Molecular Plant Microbe Interactions	
Agrícola	Tiessen Favier, Axel	2008	Future Progress in drought tolerance in maize needs new secondary traits and cross combinations	Journal of Agricultural Science	CINVESTAV
Agrícola	Tiessen Favier, Axel		Decreased expression of plastidial adenylate kinase in potato tubers results in an enhanced rate of respiration and a stimulation of starch synthesis that is attributable to post-translational redox-activation of ADP-glucose pyrophosphorylase	Journal of Experimental Botany	
Agrícola	Tiessen Favier, Axel	2006	Production of high starch, low glucose potatoes through over-expression of the metabolic regulator, SnRK1	Plant Biotech	
Agrícola	Tiessen Favier, Axel	2005	Analysis of cytosolic heteroglycans from leaves of transgenic potato ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) plants that under- or overexpress the Pho 2 phosphorylase isozyme	Plant and Cell Physiology	
Agrícola	Tiessen Favier, Axel		Redox regulation of carbon storage and partitioning in response to light and sugars	Journal of Experimental Botany	

Agrícola	Tiessen Favier, Axel	Identification, Subcellular Localisation and Characterisation of Soluble Heteroglycans (SHG) in Leaves of Arabidopsis thaliana L.: Distinct SHG Reside in the Cytosol and in the Apoplast	Plant Journal
Agrícola	Tiessen Favier, Axel	Trehalose-6-phosphate regulates starch synthesis via posttranslational redox-activation of ADP-glucose pyrophosphorylase	Proceedings of the National Academy of Sciences
Agrícola	Tiessen Favier, Axel	2004 Identification of a Novel Enzyme Required for Starch Metabolism in Arabidopsis Leaves: the Phosphoglucan, Water Dikinase	Plant Physiology
Agrícola	Tiessen Favier, Axel	Temporally Regulated Expression of a Yeast Invertase in Potato Tubers Allows Dissection of the Complex Metabolic Phenotype Obtained Following its Constitutive Expression	Plant Molecular Biology
Agrícola	Tiessen Favier, Axel	2003 Evidence that SnRK1 and hexokinase are involved in separate sugar signalling pathways modulating AGPase activity in potato tubers	Plant Journal
Agrícola	Tiessen Favier, Axel	2002 Starch synthesis in potato tubers is regulated by post-translational redox modification of ADP-glucose pyrophosphorylase: A novel regulatory mechanism linking starch synthesis to the sucrose supply	Plant Cell
Agrícola	Tiessen Favier, Axel	Starch synthesis in arabidopsis. Granule synthesis, composition, and structure	Plant Physiology

Agrícola	Tiessen Favier, Axel		Sensitive and high throughput metabolite assays for inorganic pyrophosphate, ADPGlc, nucleotide phosphates, and glycolytic intermediates based on a novel enzymic cycling system	Plant Journal	
Agrícola	Tiessen Favier, Axel		Altered metabolic fluxes result from shifts in metabolite levels in sucrose phosphorylase-expressing potato tubers	Plant Cell Environ	
Agrícola	Tiessen Favier, Axel	2001	Analysis of the compartmentation of glycolytic intermediates, nucleotides, sugars, organic acids, amino acids, and sugar alcohols in potato tubers using a nonaqueous fractionation method	Plant Physiology	
Agrícola	Tiznado Hernández, Martín Ernesto	2009	Induction of Enzymes and Phenolic Compounds Related to the Natural Defense Response of Netted Melon Fruit by a Bio-Elicitor	Journal of Phytopathology	CIAD
Agrícola	Tiznado Hernández, Martín Ernesto	2008	Differentially expressed cDNAs from <i>Alternaria alternata</i> treated with 2-propenyl-ITC. Expressed Sequence Tags Collection	National Center for Biotechnology Information	
Agrícola	Tiznado Hernández, Martín Ernesto	2008	Differentially expressed cDNAs from <i>Alternaria alternata</i> treated with 2-propenyl-ITC. Transcriptome Shotgun Assemblies Database	National Center for Biotechnology Information	
Agrícola	Tiznado Hernández, Martín Ernesto	2008	Biochemical and Genetic Responses of Fungi to the Toxic Effect of Synthetic and Natural Fungicides	American J. of Agricultural and Biological Science	
Agrícola	Tiznado Hernández, Martín Ernesto	2008	Utilization of Caffeic Acid Phenethyl Ester (CAPE) to Control <i>Alternaria alternata</i> rot in Tomato ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) Fruit	Journal of Phytopathology	

Agrícola	Tiznado Martín Ernesto	Hernández, 2007	Variabilidad Morfológica, Patogénica y Susceptibilidad a Fungicidas de <i>Rhizoctonia solani</i> Aislado de la Rizósfera de <i>Vitis vinífera</i> var <i>perlette seedles</i>	Revista Mexicana de Micología
Agrícola	Tiznado Martín Ernesto	Hernández, 2007	Efecto del Metil Jasmonato en las Respuestas Fisiológicas de Guayaba ( <i>Psidium guava</i> ) Almacenada a Bajas Temperaturas	Revista Chapingo Serie Horticultura
Agrícola	Tiznado Martín Ernesto	Hernández, 2007	Improving Postharvest Quality of Mango 'Haden' by UV-C Treatment	Postharvest Biology and Technology
Agrícola	Tiznado Martín Ernesto	Hernández, 2007	Chitinase and b-1,3-glucanase Enzymatic Activities in Response to Infection by <i>Alternaria alternata</i> Evaluated in Two Stages of Development in Different Tomato Fruit Varieties	Scientia Horticulturae
Agrícola	Tiznado Martín Ernesto	Hernández, 2006	Changes in Phenolic Acid Content During <i>Alternaria alternata</i> Infection in Tomato Fruit	Journal of Phytopathology
Agrícola	Tiznado Martín Ernesto	Hernández, 2005	Daño Por Frío en Melón Cantaloupe en Dos Estados de Madurez	Revista Fitotecnia Mexicana
Agrícola	Tiznado Martín Ernesto	Hernández, 2004	Analysis of the Pectin Methylesterase Activity in a Segregating Population of a Tobacco Transgenic Plant Using Callus Tissue	Plant Cell, Tissue and Organ Culture
Agrícola	Tiznado Martín Ernesto	Hernández, 2004	Isolation and Study of a Ubiquitously Expressed Tomato Pectin Methylesterase Regulatory Region	Electronic Journal of Biotechnology
Agrícola	Tiznado Martín Ernesto	Hernández, 2004	A Model to Predict the Developmental Stage of <i>Stenocereus thurberi</i> ( <i>Cactaceae</i> ) Fruit from Pulp and Skin Color	Bradleya

Agrícola	Tiznado Martín Ernesto	Hernández, 2004	Methyl Jasmonate Treatments Reduce Chilling Injury and Activate the Defense Response of Guava Fruits <i>Lycopersicon esculentum</i> PMEU1 Gene, Promoter Region. Accession Number: AY050764	Biochemical and Biophysical Research Communications	
Agrícola	Tiznado Martín Ernesto	Hernández, 2001	<i>Lycopersicon esculentum</i> Pectin Methylesterase (PMEU1) Gene. Accession Number: AYO46596	GenBank	
Agrícola	Tiznado Martín Ernesto	Hernández, 2001	<i>Lycopersicon esculentum</i> Pectin Methylesterase (PMEU1) Gene. Accession Number: AYO46596	GenBank	
Acuícola	Toledo Cuevas, Mayra	2008	Developments in the nutrition of <i>Menidia estor</i> Jordan 1880	Aquaculture Research	UMSNH
Acuícola	Toledo Cuevas, Mayra	2007	Anaesthesia, sedation and transportation of juvenile <i>Menidia estor</i> (Jordan) using benzocaine and hypothermia	Aquaculture Research	
Acuícola	Toledo Cuevas, Mayra	2006	Advances in applied research for the culture of Mexican silversides ( <i>Chirostoma</i> , Atherinopsidae)	Biocell	
Acuícola	Toledo Cuevas, Mayra	2005	NF- $\kappa$ B activation but not PI3K/Akt is required for dexamethasone dependent protection against TNF- $\alpha$ cytotoxicity in L929 cells	FEBS letters	
Acuícola	Toledo Cuevas, Mayra	2004	The effects of saline environments on survival and growth of eggs and larvae of <i>Chirostoma estor estor</i> Jordan 1880. (Pisces: Atherinidae)	Aquaculture	
Acuícola	Toledo Cuevas, Mayra	2002	Progresos en el cultivo del pez blanco de Pátzcuaro <i>Chirostoma estor estor</i>	Ciencia Nicolaita. UMSNH	
Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	2009	Genetic and phenotypic parameters of milk yield, milk composition and age at first kidding in Saanen goats from Mexico	Livestock Science	U. GUANAJUATO

Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	2009	Genetic and environmental parameters for milk, fat and protein production, somatic cell count score and fertility traits for Mexican Holstein cows	Journal of Dairy Science Small Ruminant Research
Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	2009	Goat breeding research in Mexico; a review	Reproduction in Domestic Animals
Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	2008	The relationship between linear type traits and fertility traits in high-yielding dairy goats	Electronic Journal of Biotechnology
Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	2008	Genetic Polymorphism of the $\alpha$ s1-Casein Locus in Five Populations of Goats from Mexico	
Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	2008	Parámetros genéticos para características de conformación, habilidad de permanencia a los 48 meses de edad y producción de leche en ganado Holstein en México	Técnica Pecuaria México
Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	2008	Genotype by region interactions for milk production in Holstein cattle in Mexico	Archivos de Zootecnia
Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	2007	Genetic and phenotypic parameters for lactation traits in a flock of Saanen goats in Mexico	Small Ruminant Research
Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	2005	Genetic trends for milk yield in a flock of Saanen goats in Mexico	Small Ruminant Research
Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	2004	Estimación de parámetros genéticos para características de longevidad y producción de leche en ganado Holstein en México	Interciencia
Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	2004	Genetic and environmental variance components for milk yield across regions, time periods and herd levels for Holstein cattle in México	Revista Científica, LUZ
Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	2002	Sources of environmental variation affecting lactation and pre-weaning characteristics in Saanen goats	Cuban Journal of Agricultural Science

Pecuaria	Valencia Posadas, Mauricio	1999	Evaluación genética para la producción de leche en ganado Holstein en México	Técnica Pecuaria México	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2009	The hemocyte Protein Disulfide Isomerase is involved on the <i>Litopenaeus vannamei</i> immune response	Comparative Biochemistry and Physiology	CIAD
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2008	Single IB domain (SIBD) protein from <i>Litopenaeus vannamei</i> , a novel member for the IGFBP family	Comparative Biochemistry and Physiology	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2007	Isoforms of <i>Litopenaeus vannamei</i> anti-Lipopolysaccharide and its expression by bacterial challenge	Journal of Shellfish research	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2007	secretory leukocyte proteinase inhibitor (SLPI)-like protein from <i>Litopenaeus vannamei</i> haemocytes	Fish & Shellfish Immunology	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2006	AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) and its Application in Aquaculture	Interciencia	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2005	Different immune response of <i>Litopenaeus vannamei</i> hemocytes to <i>Vibrio</i> and abiotic particle	Aquaculture Research Developmental and Comparative Immunology	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2005	A four-Kazal domain protein in <i>Litopenaeus vannamei</i> hemocytes	Comparative Immunology	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2005	Functional characterization of <i>Farfantepenaeus californiensis</i> , <i>Litopenaeus vannamei</i> and <i>L. stylirostris</i> hemocyte separated by density gradient centrifugation	Aquaculture Research Fish & Shellfish Immunology	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2005	Characterisation of a serine proteinase from <i>Penaeus vannamei</i> haemocytes	Fish & Shellfish Immunology	

Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2004	Structural and functional differences of <i>Litopenaeus vannamei</i> crustins	Comparative Biochemistry and Physiology
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2004	Molecular cloning of a b-glucan pattern-recognition lipoprotein from the white shrimp <i>Penaeus (Litopenaeus) vannamei</i> : correlations between the deduced amino acid sequence and the native protein structure	Developmental and Comparative Immunology
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2004	A single WAP domain-containing protein from <i>Litopenaeus vannamei</i> hemocytes	Biochemical and Biophysical Research Communications
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2003	cDNA cloning of the lysozyme of the white shrimp <i>Penaeus vannamei</i>	Fish & Shellfish Immunology
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2003	Purification and characterization of $\alpha_2$ -macroglobulin from the white shrimp ( <i>Penaeus vannamei</i> )	Comparative Biochemistry and Physiology
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2003	Haemolymph metabolic variables and immune response in <i>Litopenaeus setiferus</i> adult males: the effect of an extreme temperature	Aquaculture
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2003	Phenoloxidase activity in larval and juvenile homogenates and adult plasma and haemocytes of bivalve mollusks	Fish & Shellfish Immunology
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2003	A microplate technique to quantitate nutrients (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> and PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) in seawater	Aquaculture Research
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2003	In the spiny lobster ( <i>Panulirus interruptus</i> ) the prophenoloxidase is located in plasma not in hemocyte	Fish & Shellfish Immunology

Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2002	Sequence and conservation of a rRNA and tRNA <sup>Val</sup> mitochondrial genes fragment from <i>Penaeus californiensis</i> and comparison with <i>Penaeus vannamei</i> and <i>Penaeus stylirostris</i>	Marine Biotechnology
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2002	BGBP (1,3-b-D glucan binding protein) from white shrimp <i>Penaeus vannamei</i> , is also an heparin binding protein	Fish & Shellfish Immunology
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2002	Molecular characterization of the bifunctional VHDL-CP from the hemolymph of white shrimp <i>Penaeus vannamei</i>	Comparative Biochemistry and Physiology
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2002	Molecular characterization of vitellin from the ovaries of the white shrimp <i>Penaeus (Litopenaeus) vannamei</i>	Comparative Biochemistry and Physiology
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2002	Biophysical evidence of lipid and carbohydrate binding activities of shrimp HDL/BGBP (High Density Lipoprotein-b-Glucan Binding Protein)	Protein and Peptide Letters
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2001	Péptidos antimicrobianos: Un mecanismo de defensa ancestral con mucho futuro	Interciencia Biochemical and Biophysical Research Communications
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2001	Proteinase activity in the white shrimp ( <i>Penaeus vannamei</i> ) clotting protein	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2001	Hemolymph metabolic variables and immune response in <i>Litopenaeus setiferus</i> adult males: the effect of acclimation	Aquaculture
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2000	Synthesis of hemolymph high density lipoprotein/ beta glucan binding protein by <i>Penaeus vannamei</i> shrimp hepatopancreas	Marine Biotechnology
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2000	Penaeid shrimp hemolymph lipoproteins	Aquaculture

Acuícola	Vargas Albores, Francisco	2000	Beta Glucan Binding Protein (BGBP) and its Role in Shrimp Immune Response	Aquaculture	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	1999	Proteins and amino acids in beers, their contents and relationships with other analytical data	Food Chemistry	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	1999	Enhancement of Vibriosis resistance in juvenile <i>Penaeus vannamei</i> (Boone) by supplementation of diets with different yeast products	Aquaculture	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	1999	Purification and characterization of the clotting protein from the white shrimp ( <i>Penaeus vannamei</i> )	Comparative Biochemistry and Physiology	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	1999	Stability of some cactaceae proteins based on fluorescence, circular dichroism, and differential scanning calorimetry measurements	J. Protein Chem	
Acuícola	Vargas Albores, Francisco	1999	Prophenoloxidase from the brown shrimp ( <i>Penaeus californiensis</i> , Holmes) hemocytes	Biochemistry and Physiology	
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2008	Auxin-stimulation of DNA synthesis and cell cycle proteins during maize germination	Agrociencia	UNAM
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2008	Cloning and molecular characterisation of the maize retinoblastoma gene ( <i>ZmRBR2</i> )	Plant Science	
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2008	Cyclins D, phyto regulators and cell cycle onset in germinating maize	Plant Signaling and Behavior	
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2008	Expression and activity of a kip-related protein, Zeama;KRP1 during maize germination	Seed Science Research	
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2008	Maize D4;1 and D5 cyclin proteins in germinating maize. Associated kinase activity and regulation by phytohormones	Physiologia Plantarum	

Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2006	Maize D-Type cyclins: comparison, regulation by phytohormones during seed germination and description of a new D cyclin	Physiologia Plantarum
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2006	Expression of a maize $\delta$ -type DNA polymerase during seed germination	Physiologia Plantarum
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2005	Maize cyclin D2 expression, associated kinase activity and effect of phytohormones during germination	Plant and Cell Physiology
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2005	Differential response of PCNA and Cdk-A proteins and associated kinase activities to benzyladenine and abscisic acid during maize seed germination	Journal of Experimental Botany
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2003	Cloning and characterization of a cobra-like gene <i>de novo</i> expressed during maize germination	Seed Science Research
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2003	Maize DNA polymerase alpha is phosphorylated by a PCNA-associated cyclin/Cdk complex. Effect of benzyladenine	Journal of Plant Physiology
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2003	The cell cycle and seed germination	Seed Science Research
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2002	Expresión de genes codificantes para proteínas abundantes en la embriogénesis tardía durante el osmoacondicionamiento de semillas de maíz y frijol	Agrociencia
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2002	Maize replicative $\alpha$ -type DNA polymerase: separation of polymerase and primase activities, and recognition of primase subunits	Physiologia Plantarum
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2002	PCNA protein associates to Cdk-A type protein kinases in germinating maize	Plant Molecular Biology

Multi	Vázquez Ramos, Jorge	2000	Proliferating Cell Nuclear Antigen expression in maize seed development and germination. Regulation by phytohormones and its association with cell cycle proteins	Physiologia Plantarum	
Multi	Vázquez Ramos, Jorge	1999	Benzyladenine promotes early activation of p34cdc2-like kinase(s) during maize germination	Seed Science Research	
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2009	Efecto de una fitasa de <i>Aspergillus niger</i> en la digestibilidad de nutrientes y actividad de tripsina y quimotripsina en cerdos destetados	Archivos de Zootecnia	UABC
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2009	Growth comparison of red abalone postlarvae ( <i>Haliotis rufescens</i> ) fed with eight different strains of benthic diatoms, cultured under same conditions at commercial scale	Journal of Applied Phycology	
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2009	Post-weaning performance of red abalone ( <i>Haliotis rufescens</i> ) under laminar flow system fed with <i>Macrocystis pyrifera</i> plantlets and <i>Porphyra columbina</i> compared to a formulated diet	Aquaculture Research	
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2009	The use of broccoli ( <i>Brassica oleracea</i> ) and its phytochemical 2 sulforaphane in balanced diets for protection of tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) exposed to a carcinogenic and mutagenic pollutant	Chemosphere	
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2009	Response of newly hatched <i>Octopus bimaculoides</i> fed enriched <i>Artemia salina</i> : Growth performance, ontogeny of the digestive enzyme and tissue amino acid content	Aquaculture	

Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2009	Effect of dietary lipid levels on performance, body composition and fatty acid profile of juvenile white seabass, <i>Atractoscion nobilis</i>	Aquaculture
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2009	Fatty acid composition of juvenile abalone ( <i>Haliotis tuberculata coccinea</i> ) fed with formulated diets containing various n3 HUFA levels	Ciencias Marinas
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2008	Comparative intestinal absorption of amino acids in rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ), totoaba ( <i>Totoaba macdonaldi</i> ), and Pacific bluefin tuna ( <i>Thunnus orientalis</i> )	Aquaculture Nutrition
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2008	Effect of different levels of digestible protein on growth performance of juvenile <i>Atractoscion nobilis</i> using diets balanced with non digestible protein to contain equal amount of total protein	Aquaculture Nutrition
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2007	Energy and nutrient utilization of juvenile green abalone ( <i>Haliotis fulgens</i> ) during starvation	Aquaculture
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2007	Partial Characterization of the digestive enzymes of the pacific bluefin tuna <i>Thunnus orientalis</i> under culture conditions	J. Fish Physiology and Biochemistry
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2007	Nonylphenol algal bioaccumulation and its effect trough the trophic chain	Chemosphere
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2007	Digestive physiology and metabolism of abalone <i>Haliotis fulgens</i> from postlarvae to juvenile, fed three different diatoms	Aquaculture
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2006	Proximate composition and fatty acid profile of wild and cultured juvenile <i>Totoaba macdonaldi</i>	Ciencias Marinas
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2005	Nonylphenol, an integrated vision of a pollutant	Applied Ecology and Environmental Research

Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2005	Growth and energy utilization of juvenile pink abalone <i>Haliotis corrugate</i> fed diets containing different levels of protein and two starch:lipid ratios	Journal of Shellfish Research
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2004	Replacing kelp meal ( <i>Macrocystis pyrifera</i> ) with a winery by-product in a balanced diet for green abalone ( <i>Haliotis fulgens</i> )	Ciencias Marinas
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2004	Effects of starvation and dietary lipid on the lipid and fatty acid composition of muscle tissue of juvenile green abalone ( <i>Haliotis fulgens</i> )	Aquaculture
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2003	Effect of dietary protein:energy ratio on intake, growth and metabolism of juvenile green abalone <i>Haliotis fulgens</i>	Aquaculture
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2003	The effect of sulfated carrageenan on the cellular response on the lobster <i>Panulirus interruptus</i>	Ciencias Marinas Journal of Experimental Marine Biology and Ecology
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2003	Physiological energetics of the green abalone, <i>Haliotis fulgens</i> , fed on a balanced diet	Journal of Experimental Marine Biology and Ecology
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2003	Effect of triacylglycerols in formulated diets on growth and fatty acid composition in tissue of green abalone ( <i>Haliotis fulgens</i> )	Aquaculture
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2003	Circadian metabolic rate and short-term, response of juvenile green abalone ( <i>Haliotis fulgens</i> Philippi) to three anesthetics	Journal of Shellfish research
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2003	The effect of seaweed and balanced diets on growth and fatty acid incorporation in green abalone, <i>Haliotis fulgens</i> , under commercial culture conditions	Ciencias Marinas

Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2002	Methods of measuring feed digestibility in the green abalone ( <i>Haliotis fulgens</i> )	Aquaculture	
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2001	Efecto de la concentración de agar, alginato y carragenano en dietas balanceadas para abulón	Ciencias Marinas	
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2001	Digestion of cellulose by stomach homogenates of abalone ( <i>Haliotis fulgens</i> )	Journal of Shellfish research	
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2000	Evaluation of an artificial diet for use in the culture of the tropical abalone <i>Haliotis ovina</i>	Journal of Aquaculture of the Tropics	
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2000	Development of artificial Lobster baits using fish silage from tuna-fish by-products	Journal of Shellfish Research	
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	2000	Propiedades bioquímicas y bacteriológicas de la lisozima de la almeja <i>Tivela stultorum</i>	Ciencias Marinas	
Acuícola	Viana Castrillon, María Teresa	1999	Effect of heated and unheated fish silage as a protein source in diets for Abalone <i>Haliotis fulgens</i>	Journal of the World Aquaculture Society	
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2009	The checkered puffer ( <i>Spheroides testudineus</i> ) and its helminths as bioindicators of chemical pollution in Yucatan coastal lagoons.	Science of the Total Environment	CINVESTAV
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2009	Heterophyid trematodes are correlated with emergent ocular pathologies in cichlid fishes from Nicaragua	Manuscript #: CP-08-045	
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2008	Temporal variation in the helminth parasite communities of the Pacific fat sleeper, <i>Dormitator latifrons</i> , from Tres Palos lagoon, Guerrero, Mexico.	Journal of Parasitology	

Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2008	New species of <i>Rhabdosynochus</i> Mizelle and Blatz 1941 (Monogeneoidea : Diplectanidae) from the gills of centropomid fishes (Teleostei) off the Pacific coast of Mexico.	Journal of Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2008	Las comunidades de helmintos del lenguado ( <i>Symphurus plagiusa</i> ) en la costa de Campeche, México The helminth communities of tonguefish ( <i>Symphurus plagiusa</i> ) of the Campeche coast, Mexico.	Revista Mexicana de Biodiversidad
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2008	Humoral antibody response of the tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> against <i>Cichlidogyrus</i> spp.	Journal of Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2008	Ballast water as a vector of coral pathogens in the Gulf of Mexico: the case of the Cayo Arcas coral reef.	Marine Pollution Bulletin
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2008	<i>Heterobothrium lamothei</i> sp. n. (Monogenea: Diclidophoridae) from the gills of <i>Sphoeroides testudineus</i> (Pisces: Tetraodontidae) from the coast off Yucatán, México	Revista Mexicana de Biodiversidad
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2008	Seasonal variation of ectosymbiotic ciliates on farmed and wild shrimps from coastal Yucatan, Mexico.	Aquaculture
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2007	Helminth fauna of four commercially important fish species from Chetumal Bay, Mexico.	Journal of Helminthology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2007	Biological effects of environmental pollutants in the American Oyster, <i>Crassostrea virginica</i> : a field study in Laguna de Terminos, Mexico,	International Journal of Environmental Health

Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2007	New and previously described species of Dactylogyridae (Monogeneoidea) from the gills of Panamanian freshwater fishes (Teleostei) with proposal of a new genus.	Journal of Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2007	<i>Cichlidogyrus sclerosus</i> (Monogenea: Ancyrocephalinae) and its host the Nile tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> as bioindicators of chemical pollution.	Journal of Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2007	<i>Helminths and protozoans of aquatic organisms as bioindicators of chemical pollution</i>	Parassitologia
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2006	A new diplectanid (Monogenea) genus and species from the gills of the black snook, <i>Centropomus nigrescens</i> (Perciformes : Centropomidae) of the Pacific Coast of Mexico.	Journal of Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2006	Anisakid Nematodes From Stranded Pygmy Sperm Whales, <i>Kogia breviceps</i> (Kogiidae), in Three Localities of the Yucatan Peninsula, Mexico	Journal of Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2006	Monogeneans on native and introduced freshwater fishes from Cuba with the description of a new species of <i>Salsuginus</i> Beverley-Burton, 1984 from <i>Limia vittata</i> (Poeciliidae).	Systematic Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2006	The pink shrimp <i>Farfantepenaeus duorarum</i> , its symbions and helminths as bioindicators of chemical pollution in Campeche Sound, Mexico.	Journal of Helminthology

Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2005	Phylogeny of <i>Sciadicleithrum</i> (monogenoidea: ancyrocephalinae) species, and an assessment of their historical biogeography in the neotropics.	Journal of Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2005	Temporal variation in the infection dynamics and maturation cycle of <i>Oligogonotylus manteri</i> (Digenea), in the cichlid fish <i>Cichlasoma urophthalmus</i> from Yucatán, México.	Journal of Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2004	Field and laboratory evidence of the mass mortality of the yellow clam <i>Mesodema mactroides</i> in South America: the case of Isla del Jabalí, Argentina.	Journal of Shellfish Research
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2004	Neotropical Monogenoidea. 45. Revision of <i>Diplectanocotyla</i> Yamaguti, 1953 (Diplectanidae) with redescription of <i>Diplectanocotyla megalopis</i> Rakotofiringa and Oliver, 1987 on Atlantic tarpon <i>Megalops atlanticus</i> Cuvier and Valenciennes, from Nicaragua and Mexico.	Comparative Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2003	Potential interactions between metazoan parasites of the mayan cat fish <i>Ariopsis assimilis</i> and chemical pollution in Chetumal Bay, Mexico.	Journal of Helminthology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2003	Spatial and temporal repeatability in parasite community structure of tropical fish hosts.	Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2002	Redescription of <i>Ascarophis ayalai</i> (Nematoda: Cystidicolidae) from the Mayan sea catfish <i>Ariopsis assimilis</i> from Chetumal, Quintana Roo, México.	Comparative Parasitology

Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2002	Parasitic nematodes of the Florida pompano, <i>Trachinotus carolinus</i> , from the Peninsula of Yucatán, Mexico.	Helminthologia
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2002	<i>Procamallanus (Spirocamallanus) chetumalensis</i> n. sp. (Nematoda: Camallanidae) from the Mayan sea catfish, <i>Ariopsis assimilis</i> , off the Caribbean coast of Mexico.	Journal of Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2001	<i>Salsuginus neotropicalis</i> sp. n. (Monogenea: Dactylogyridae) from the killfish <i>Belonesox belizanus</i> (Poeciliidae) from southeastern Mexico.	Systematic Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2001	Dactylogyridae of cichlid fishes from Nicaragua, Central America, with descriptions of <i>Gussevia herotilapiae</i> sp. n. and three new species of <i>Sciadicleithrum</i> (Monogenea: Ancyrocephalinae).	Comparative Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2001	Larval helminths parasitizing freshwater fishes from the Atlantic coast of Nicaragua.	Comparative Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2001	Adult helminths parasitizing freshwater fishes from the Atlantic coast of Nicaragua.	Comparative Parasitology
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2000	Species of <i>Sciadicleithrum</i> (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae) of cichlid fishes from southern Mexico and Guatemala: new morphological data and host geographical records.	Journal of the Helminthological Society of Washington
Acuícola	Vidal Martínez, Victor Manuel	2000	Potential interactions between the intestinal helminths of the cichlid fish <i>Cichlasoma synspilum</i> from southeastern Mexico.	Journal of Parasitology

				Branchiurids ( <i>Argulus</i> ) as intermediate of the daniconematid nematode <i>Mexiconema</i>		
Acuícola	Vidal Martínez, Victor			1999 <i>cichlasomae</i>		Folia Parasitologica
	Manuel			Redescription of <i>Pseudoacanthostomum panamense</i> Caballero, Bravo-Hollis, and Grocott, 1953 (Digenea: Acanthostomidae), a parasite of siluriform fishes of the family Ariidae, with notes on its biology		Journal of the Helminthological Society of Washington
Acuícola	Vidal Martínez, Victor			1999		
	Manuel			The cell elongation defective 1 mutant of Arabidopsis reveals a critical role of fimbrin 2 in cell elongation, stomatal development and lateral root formation		
Agrícola	Vielle	Calzada,	Jean-	2009		Plant Journal
	Phillipe					CINVESTAV
Agrícola	Vielle	Calzada,	Jean-	2008	A Spatial Dissection of the Arabidopsis Floral Transcriptome by MPSS	BMC Plant Biology
	Phillipe				The genome of <i>Bacillus coahuilensis</i> reveals adaptations essential for survival in the relic of an ancient marine environment	Proceedings of the National Academy of Sciences
Agrícola	Vielle	Calzada,	Jean-	2008	Crops in all shapes and sizes	Genome Biology
	Phillipe				Maternal control of male-gamete delivery during double fertilization in Arabidopsis involves a putative GPI-anchored protein encoded by the LORELEI gene	Plant Cell
Agrícola	Vielle	Calzada,	Jean-	2008	The male gametophytic mutant tepitzin1 indicates that the homeobox gene <i>WOX5</i> is required for pollen tube growth in Arabidopsis	Sexual Plant Reproduction
Agrícola	Vielle	Calzada,	Jean-	2006	A family of microRNAs present in plants and animals	Plant Cell

Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2005	Genomic Imprinting in plants: the epigenetic version of an Oedipus complex	Current Opinion in Plant Biology
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2005	Using linear-bilinear models for studying gene expression x treatment interaction in microarray experiments	Journal of Agricultural, Biological and Environmental Statistics
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2005	Whole-mount in situ mRNA localization in developing ovules and seeds of Arabidopsis	Plant Molecular Biology Reporter
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2005	CHR11, a chromatin remodeling factor essential for nuclear proliferation during female gametogenesis in Arabidopsis	Proceedings of the National Academy of Sciences
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2004	Female reproductive development and pollen tube growth in diploid genotypes of Solanum cardiophyllum	Sexual Plant Reproduction
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2004	highlights the diversity of mechanisms underlying male progamic development in Arabidopsis	Genetics
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2004	A classical arabinogalactan protein is essential for female gametogenesis in Arabidopsis	Plant Cell
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2002	Beyond promiscuity: manipulating sexuality and apomixis in flowering plants	In vitro Cellular and Developmental Biology
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2002	The Arabidopsis ATK1 gene is required for spindle morphogenesis in male meiosis	Development
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2001	APO2001: A sexy apomixer in Como	Plant Cell
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2001	LAF1, a MYB transcription activator for phytochrome A signaling	Genes & Development
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2001	The Arabidopsis SOMATIC EMBRYOGENESIS RECEPTOR KINASE gene in ovule and embryo development	Plant Physiology

Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2001	Response- Early paternal gene activity in Arabidopsis	Nature	
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2000	FIDDLEHEAD, a gene required to suppress epidermal cell interactions in Arabidopsis, encodes a putative lipid biosynthetic enzyme	Proceedings of the National Academy of Sciences	
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2000	Delayed activation of the paternal genome during seed development	Nature	
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	2000	Interaction of the Arabidopsis Polycomb group proteins FIE and MEA mediates their common phenotypes	Current Biology	
Agrícola	Vielle Phillipe	Calzada,	Jean-	1999	Maintenance of genomic imprinting in the Arabidopsis medea locus requires zygotic DDM1 activity	Genes & Development	
Alimentos	Wacher	Rodarte, Carmen		2009	Characterization and identification of thermotolerant lactic acid bacteria with bioprotective potential isolated from cooked sausages	Applied Microbiology	UNAM
Alimentos	Wacher	Rodarte, Carmen		2008	Interaction of shockwaves with infected kidney stones: is there a bactericidal effect?	Journal of Endourology	
Alimentos	Wacher	Rodarte, Carmen		2007	Characterization of the Polyurethanolytic Activity of Two <i>Alicyclophilus</i> sp. Strains Able To Degrade Polyurethane and <i>N</i> -Methylpyrrolidone	Applied and Environmental Microbiology	
Alimentos	Wacher	Rodarte, Carmen		2006	Preliminary studies on chorote – a traditional Mexican fermented product	World Journal of Microbiology and Biotechnology	

Alimentos Wachter Rodarte, Carmen	2005	Survival to different acid challenges and outer membrane proteins profile of pathogenic <i>Escherichia coli</i> strains isolated from pozol, a Mexican maize typical fermented food	International Journal of Food Microbiology
Alimentos Wachter Rodarte, Carmen	2004	Growth and final product formation by <i>Bifidobacterium infantis</i> in aerated fermentations	Applied Microbiology and Biotechnology
Alimentos Wachter Rodarte, Carmen	2003	Microbial and Physiological characterization of weakly amylolytic but fast growing lactic acid bacteria: a functional role in supporting microbial diversity in pozol, a Mexican maize fermented food	Applied and Environmental Microbiology
Alimentos Wachter Rodarte, Carmen	2002	Activity of the enzymes involved in the synthesis of exopolysaccharide precursors in an overproducing mutant ropy strain of <i>Streptococcus thermophilus</i>	FEMS Microbiology Letters
Alimentos Wachter Rodarte, Carmen	2002	Characterization of a novel cell-associated levansucrase from a <i>Leuconostoc citreum</i> strain isolated from pozol, a fermented corn beverage of Mayan origin	Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology
Alimentos Wachter Rodarte, Carmen	2001	Survival and characterization of <i>Escherichia coli</i> strains in a typical Mexican acid-fermented food	International Journal of Food Microbiology
Alimentos Wachter Rodarte, Carmen	2001	<i>Lactobacillus psittaci</i> sp. nov., isolated from a hyacinth macaw ( <i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> )	International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology

Alimentos Wacher Rodarte, Carmen	2001	Determination of lactic acid bacteria diversity present in pozol, a Mexican traditional fermented dough, determined by 16S rDNA sequence analysis	International Journal of Food Microbiology Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology
Alimentos Wacher Rodarte, Carmen	2001	<i>Lactobacillus cypricasei</i> sp. nov., isolated from Halloumi cheese. International Microbiology of Indian and Mestizo pozol fermentations	Food Microbiology
Alimentos Wacher Rodarte, Carmen	2000	Polyphasic study of the spatial distribution of microorganisms in Mexican pozol, a fermented maize dough, demonstrates the need for cultivation-independent methods to investigate traditional fermentations	Applied and Environmental Microbiology

## ANEXO 8. BASE DE DATOS OBTENIDA DE ZAPATA ET AL. (2002) MÁS DATOS ADICIONALES

1 DR. ABDUL KHALIL GARDEZI	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
2 DR. AGUSTIN LÓPEZ HERRERA	UACH
DR. AGUSTIN LOPEZ-MUNGUIA	
3 CANALES	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
DR. AIME DIEUDONNE PATRICK	
4 MAVINGUI MALONDA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
5 DR. ALBERTO MENDOZA HERRERA	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
6 DR. ALBERTO TECANTE CORONEL	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
DR. ALEJANDRO ALONSO VELAZQUEZ	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
7 MARTINEZ	(COLPOS)
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
8 DR. ALEJANDRO BLANCO LABRA	IRAPUATO (CINVESTAV-I)
DR. ALEJANDRO DE LA PEÑA	
9 MOCTEZUMA	FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, UNAM
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
10 DR. ALEJANDRO ESPINOSA CALDERON	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
11 DR. ALEJANDRO ORTEGA CORONA	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
12 DR. ALFONSO ANTERO GARDEA BÉJAR	C.I.A.D., A. C.
13 DR. ALFONSO AZPEITIA MORALES	INIFAP
14 DR. ALFREDO GALLEGOS C	BIOGENETICA MEXICANA S.A. DE C.V.
DR. ALFREDO HERIBERTO HERRERA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
15 ESTRELLA	IRAPUATO (CINVESTAV-I)
	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
16 DR. AMALIO SANTACRUZ VARELA	(COLPOS)

DR. AMAURY MARTIN ARZATE 17 FERNANDEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO (UAEMEX) INSTITUTO POTOSINO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA (IPICYT)
18 DR. ANGEL GABRIEL ALPUCHE SOLIS 19 DR. ANGEL VALDEZ ORTIZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
20 DR. ANGEL VILLEGAS MONTER	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
21 DR. ANTONIO MORILLA GONZALEZ	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
22 DR. ANTONIO RIVERA PEÑA DR. ANTONIO RUPERTO JIMENEZ	
23 APARICIO DR. ARMANDO FRANCISCO VARGAS	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN) CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO, A.C. (CIAD)
24 ALBORES	
25 DR. ARMANDO TEJEDA MANSIR	UNIVERSIDAD DE SONORA (UNISON)
26 DR. ARTURO FLORES CARREON	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO (UGTO)
27 DR. ARTURO NAVARRO OCAÑA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
28 DR. ARTURO PALOMO GIL	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO (UAAAN)
29 DR. ASSEFAW TEWOLDE MEDHIN	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS (UATAMPS)
30 DR. AURELIANO PEÑA LOMELI DR. AURELIO GERARDO LOPEZ-MALO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO (UA Chapingo)
31 VIGIL	UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS PUEBLA (UDLAP)
32 DR. AXEL TIESSEN FAVIER DR. BALTAZAR GUTIERREZ	CINVESTAV
33 RODRIGUEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA (UAC)
34 DR. BENITO PEREYRA ALFEREZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN (UANL)

35	DR. BENJAMIN OTTO ORTEGA MORALES	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE (UACAM) CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGIA Y DISEÑO EN EL ESTADO DE JALISCO (CIATEJ)
36	DR. BENJAMIN RODRIGUEZ GARAY	
37	DR. BRIAN EUGENE MAUST NISLEY	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)
38	DR. BRUNO GOMEZ GIL RODRIGUEZ SALAS	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO, A.C. (CIAD)
39	DR. CANDELARIO VAZQUEZ CRUZ	BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA (BUAP)
40	DR. CARLOS ALBERTO LEAL MORALES DR. CARLOS ALFREDO SANDOVAL	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO (UGTO)
41	CASTRO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN (UADY)
42	DR. CARLOS ANTONIO MARTÍNEZ PALACIOS	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y FORESTALES UMSNH
43	DR. CARLOS ARELLANO	
44	DR. CARLOS FELIPE PEÑA MALACARA DR. CARLOS GUILLERMO GUTIERREZ	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
45	AGUILAR	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
46	DR. CARLOS HUTTRON VARGAS DR. CARLOS MARIANO OROPEZA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
47	SALIN	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)
48	DR. CARLOS REGALADO GONZALEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO (UAQ) INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO 20 DE EL LLANO, DE
49	DR. CARLOS RICARDO CRUZ VAZQUEZ	AGUASCALIENTES (ITA20 / DGETA)
50	DR. CARLOS ROSAS VÁZQUEZ DR. CESAR ABELINO ORDORICA	UNIDAD MULTIDISCIPLINARIA DE DOC. E INV. FAC. CIENCIAS
51	FALOMIR	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA (UAS)

52 DR. CESAR ALBERTO MEZA HERRERA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO (UA Chapingo)
53 DR. CESAR DE LOS SANTOS BRIONES	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)
54 DR. CIPRIANO GARCÍA GUTIERREZ	CIIDIR IPN UNIDAD SINALOA CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
55 DR. CLAUDIO HUMBERTO MEJIA RUIZ DR. CRISTOBAL NOE AGUILAR	(CIBNOR)
56 GONZALEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA (UAC)
57 DR. CUAUHTEMOC REYES MORENO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA (UAS)
DR. DANIEL CLAUDIO MARTINEZ	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
58 CARRERA	(COLPOS)
59 DR. DANIEL IGNACIO PIÑERO DALMAU	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
60 DR. DANIEL ROBLEDO RAMIREZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD MÉRIDA (CINVESTAV-M)
61 DR. DANIEL ZIZUMBO VILLARREAL	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)
62 DR. DAVID ESPINOZA VICTORIA	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
63 DR. DIODORO BATALLA CAMPERO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO (UAEMEX)
64 DR. EDGAR SALGADO MANJARREZ	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
65 DR. EDMUNDO BRITO DE LA FUENTE	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
66 DR. EDMUNDO CASTILLO ROSALES	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
67 DR. EDMUNDO LOZOYA GLORIA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
68 DR. EDUARDO ARANDA ESCOBAR	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS (UAEM)
69 DR. EDUARDO BARZANA GARCIA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
70 DR. EDUARDO ESPITIA RANGEL	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)

- 71 DR. EDUARDO FERNANDEZ ESCARTIN UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO (UAQ)  
DR. EDUARDO RAYMUNDO GARRIDO INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,  
72 RAMIREZ AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
- 73 DR. EDUARDO RODRIGUEZ GUZMAN  
74 DR. EDUARDO SUAREZ MORALES EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, A.C. (ECOSUR)  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,  
75 DR. EFREN DIAZ APARICIO AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)  
DR. ELEAZAR MAXIMO ESCAMILLA
- 76 SILVA INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CELAYA (DGIT)  
DR. ELISEO HERNANDEZ
- 77 BAUMGARTEN UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)  
COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS  
(COLPOS)
- 78 DR. EMILIO MANUEL ARANDA IBAÑEZ  
79 DR. ENRIQUE DURAN PARAMO INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
- 80 DR. ENRIQUE GALINDO FENTANES UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
- 81 DR. ENRIQUE ORTEGA RIVAS UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA (UACH)
- 82 DR. ENRIQUE SAURI DUCH INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA (DGIT)
- 83 DR. ENTAO WANG HU INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
- 84 DR. ERASMO NEGRETE ABASCAL BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA (BUAP)  
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
(UMSNH)
- 85 DR. ERNESTO GARCIA PINEDA  
86 DR. ERNESTO MORENO MARTINEZ UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)  
DR. EUGENIO MARTIN PEREZ MOLPHE
- 87 BALCH UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES (UAA)
- 88 DR. EVELIA ACEDO FELIX CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO
- 89 DR. EVERARDO LOPEZ ROMERO UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO (UGTO)

DR. FAUSTO DOMENICO VOLTOLINA	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
90 LOBINA	(CIBNOR)
DR. FEDERICO ESTEBAN SANCHEZ	
91 RODRIGUEZ	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
92 DR. FEDERICO SALVADOR TORRES	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA (UACH)
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
93 DR. FELICIANO MILIAN SUAZO	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
94 DR. FELIPE AUGUSTO VAZQUEZ FLOTA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)
	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
95 DR. FELIPE DE JESUS ASCENCIO VALLE	(CIBNOR)
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
96 DR. FELIPE DE JESUS RUIZ LOPEZ	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
97 DR. FERMIN ORONA CASTRO	INIFAP
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
98 DR. FERNANDO BAHENA JUAREZ	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
DR. FERNANDO LUIS GARCIA	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
99 CARREÑO	(CIBNOR)
100 DR. FRANCISCO CAMPOS ALVAREZ	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
101 DR. FRANCISCO CORREA SANDOVAL	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA (UABC)
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
102 DR. FRANCISCO JAVIER IBARRA PEREZ	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
103 DR. FRANCISCO JAVIER MAGALLON	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NORESTE S.C.
DR. FRANCISCO JAVIER PLASENCIA DE	
104 LA PARRA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
105 DR. FRANCISCO JOSE TRIGO TAVERA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
	FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
106 DR. FRANCISCO ZAVALA GARCIA	NUEVO LEON

107 DR. GABRIEL GALLEGOS MORALES DR. GABRIEL ITURRIAGA DE LA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO (UAAAN)
108 FUENTE DR. GERARDO ARMANDO AGUADO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS (UAEM) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
109 SANTACRUZ	
110 DR. GERARDO MATA MONTES DE OCA DR. GERARDO RAFAEL ARGÜELLO	INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C. (INECOL) INSTITUTO POTOSINO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA (IPICYT)
111 ASTORGA DR. GERMAN DAVID MENDOZA	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
112 MARTINEZ	
113 DR. GERMINAL CANTÓ ALARCÓN	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
114 DR. GILBERTO MOSQUEDA CANO DR. GREGORIO DEL CARMEN GODOY	
115 HERNANDEZ DR. GUILLERMO CARRILLO	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY) COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
116 CASTAÑEDA	
117 DR. GUILLERMO GOSSET LAGARDA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
118 DR. GUSTAVO FIDEL GUTIERREZ LOPEZ	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
119 DR. GUSTAVO MOYA RAYGOZA	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA (UDG)
120 DR. GUSTAVO VINIEGRA GONZALEZ DR. HECTOR EDUARDO MARTINEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM)
121 FLORES DR. HECTOR EDUARDO VILLASEÑOR	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
122 MIR	

DR. HECTOR GUILLERMO BARRIOS	
123 LOPEZ	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
124 DR. HECTOR JANACUA VIDALES	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CD. JUAREZ
125 DR. HECTOR LOZOYA SALDAÑA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO (UA Chapingo)
DR. HECTOR MANUEL CARDENAS	
126 COTA	CENTRO DE CIENCIAS DE SINALOA
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA Y DE EDUCACION
127 DR. HELMUT MASKE RUBACH	SUPERIOR DE ENSENADA, B.C. (CICESE)
128 DR. HERVEY RODRIGUEZ GONZÁLEZ	CIIDIR IPN UNIDAD SINALOA
DR. HUGH CHRISTOPHER HARRIES	
129 BAKER	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)
DR. HUGO HORACIO MONTALDO	
130 VALDENEGRO	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO (UGTO)
131 DR. HUGO SERGIO GARCIA GALINDO	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ (DGIT)
DR. IGNACIO EDUARDO MALDONADO	
132 MENDOZA	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
133 DR. IRINEO TORRES PACHECO	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
DR. ISIDRO HUMBERTO ALMEYDA	
134 LEON	INIFAP
135 DR. J. FELIX GUTIERREZ CORONA	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO (UGTO)
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
136 DR. JAIME GARCIA MENA	D.F. (CINVESTAV-D.F.)
DR. JAIME MARIANO MARTINEZ	
137 SALAZAR	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
138 DR. JAIME MOLINA OCHOA	UNIVERSIDAD DE COLIMA (UCOL)
139 DR. JAIME MORA CELIS	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
140 DR. JAIME ORTEGA LOPEZ	D.F. (CINVESTAV-D.F.)

141 DR. JAVIER BARRIOS GONZALEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD IZTAPALAPA (UAM-I)
142 DR. JEAN-PHILIPPE VIELLE CALZADA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
143 DR. JESUS ANTONIO CORDOVA LOPEZ	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA (UDG)
144 DR. JESUS CAMPOS GARCIA	UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO (UMSNH)
DR. JESUS GERARDO SAUCEDO	
145 CASTAÑEDA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM)
146 DR. JESUS MARIO SALAZAR GOMEZ	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
147 DR. JESÚS MÉNDEZ LOZANO	CIIDIR UNIDAD SINALOA DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
148 DR. JESUS NUNGARAY ARELLANO	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA (UDG)
DR. JESUS PABLO VELAZCO DE LA	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
149 GARZA	MONTERREY (ITESM)
150 DR. JESÚS QUIROZ MORA	ASESOR DE EMPRESAS
151 DR. JESUS VASQUEZ ARROYO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO (UAAAN)
152 DR. JOEL EDMUNDO LOPEZ MEZA	UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO (UMSNH)
153 DR. JOEL LARA REYNA	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
154 DR. JOHN PAUL DELANO FRIER	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
DR. JORGE ALBERTO ACOSTA	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
155 GALLEGOS	

156 DR. JORGE ARELLANO BLANCO	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C. (CIBNOR)
157 DR. JORGE DE LA ROSA VELEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA (UABC)
158 DR. JORGE EUGENIO IBARRA RENDON	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
159 DR. JORGE FERNANDO TORO VAZQUEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ (UASP)
160 DR. JORGE FERNANDO VELEZ RUIZ	UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS PUEBLA (UDLAP)
161 DR. JORGE LUIS LEYVA VAZQUEZ	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
DR. JORGE MANUEL SANTAMARIA	
162 FERNANDEZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)
163 DR. JORGE MANUEL VAZQUEZ RAMOS	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
164 DR. JORGE NIETO SOTELO	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
165 DR. JORGE OLMOS SOTO	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA, B.C. (CICESE)
166 DR. JORGE RODRIGUEZ ALCAZAR	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
167 DR. JORGE SANTOS WELTI CHANES	UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS PUEBLA (UDLAP)
168 DR. JOSE ALBERTO MONROY RIVERA	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ (DGIT)
169 DR. JOSE ALBERTO NARVÁEZ ZAPATA	CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA GENÓMICA INP
170 DR. JOSE ALBERTO RAMIREZ DE LEON	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS (UATAMPS)
DR. JOSE ANGEL GUADALUPE	
171 GUTIERREZ PABELLO	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
172 DR. JOSE ANTONIO GARZON TIZNADO	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)

DR. JOSE ANTONIO SALINAS	
173 MELENDEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN (UANL)
174 DR. JOSE ARTURO GARCIA MACIAS	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA (UACH)
DR. JOSE CANDELARIO SEGURA	
175 CORREA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN (UADY)
DR. JOSE DE JESUS CABALLERO	
176 MELLADO	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
177 DR. JOSE ELEAZAR BARBOZA CORONA	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO (UGTO)
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
178 DR. JOSE FCO. EUCARIO GASCA LEYVA	MÉRIDA (CINVESTAV-M)
DR. JOSE GUILLERMO AGUILAR	
179 OSORIO	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA Y
180 DR. JOSE JESUS RAMIREZ CORDOBA	DISEÑO EN EL ESTADO DE JALISCO, (CIATEJ)
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
181 DR. JOSE JUAN SALMERON ZAMORA	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
182 DR. JOSE LUIS ARELLANO VAZQUEZ	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
183 DR. JOSE LUIS OCHOA OCHOA	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
184 DR. JOSE LUIS RAMIREZ DIAZ	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
185 DR. JOSE LUIS REYES TABOADA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
186 DR. JOSE LUIS RODRIGUEZ DE LA O	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO (UA Chapingo)
187 DR. JOSE LUIS ROMANO MUÑOZ	INIFAP
DR. JOSE MANUEL BERRUECOS	
188 VILLALOBOS	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
189 DR. JOSE MARIANO GARCIA GARIBAY	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM)

190 DR. JOSE RICARDO BARCENA GAMA	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
191 DR. JOSE RUIZ HERRERA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
192 DR. JOSE SANTOS GARCIA ALVARADO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN (UANL)
193 DR. JOSE SERGIO SANDOVAL ISLAS	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
DR. JOSEPH G. DUBROVSKY	
194 JANKOVSKY	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
195 DR. JUAN CARLOS MARTÍNEZ NICOLAS	PHI MEXICO, S.A. DE C.V.
DR. JUAN FRANCISCO BARRERA	
196 GAYTAN	EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, A.C. (ECOSUR)
197 DR. JUAN JOEL MOSQUEDA GUALITO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
198 DR. JUAN JOSÉ JIMENEZ ZACARIAS	CASA HERRADURA
199 DR. JUAN JOSE PEÑA CABRIALES	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
200 DR. JUAN MANUEL MARTINEZ REYNA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO (UAAAN)
201 DR. JUAN MIRANDA RIOS	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
DR. JUAN PABLO RICARDO MARTINEZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
202 SORIANO	IRAPUATO (CINVESTAV-I)
203 DR. JUAN PORFIRIO LEGARIA SOLANO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO (UA Chapingo)
DR. JUAN SILVESTRE ARANDA	
204 BARRADAS	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
205 DR. JULIO VICENTE FIGUEROA MILLAN	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)

DR. KRZYSZTOF NAPOLEON	
206 WALISZEWSKI KUBIAK	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ (DGIT)
207 DR. LEOBARDO SERRANO CARREON	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
208 DR. LEOBIGILDO CORDOBA TELLEZ	(COLPOS)
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA Y
209 DR. LEOPOLD JAN FUCIKOVSKY ZAK	DISEÑO EN EL ESTADO DE JALISCO (CIATEJ)
210 DR. LORENZO GUEVARA OLVERA	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CELAYA (DGIT)
DR. LUDWIG CHRISTOPH A. NAEGEL	
211 LUCCHESI	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
DR. LUIS ANGEL RODRIGUEZ DEL	
212 BOSQUE	
213 DR. LUIS ARTURO BELLO PEREZ	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
214 DR. LUIS BERNARDO FLORES COTERA	D.F. (CINVESTAV-D.F.)
215 DR. LUIS CARDENAS TORRES	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
216 DR. LUIS CORONA GOCHI	UNAM
217 DR. LUIS ENRIQUE EGUIARTE FRUNS	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
218 DR. LUIS ERNESTO FUENTES RAMIREZ	BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA (BUAP)
219 DR. LUIS JESUS GALAN WONG	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN (UANL)
220 DR. LUIS MANUEL PEÑA RODRIGUEZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)
221 DR. LUIS PEREZ MORENO	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO (UGTO)
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
222 DR. LUIS RAFAEL HERRERA ESTRELLA	IRAPUATO (CINVESTAV-I)
DR. MANUEL HUMBERTO REYES	
223 VALDES	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO (UAAAN)

224 DR. MANUEL LUIS ROBERT DIAZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)
225 DR. MANUEL VAZQUEZ VAZQUEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TAMAULIPAS (UATAMPS)
DR. MARCO ANTONIO RITO	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
226 PALOMARES	MONTERREY (ITESM)
	UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
227 DR. MARCO AURELIO PARDO GALVAN	(UMSNH)
DR. MARCO LINNE UNZUETA	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
228 BUSTAMANTE	(CIBNOR)
	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
229 DR. MARCO TULIO BUENROSTRO	(COLPOS)
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
230 DR. MARIO ALBERTO ROCHA PEÑA	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
DR. MARIO ALBERTO RODRIGUEZ	
231 PEREZ	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
232 DR. MARIO ANTONIO COBOS PERALTA	(COLPOS)
233 DR. MARIO ARCE MONTOYA	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NORESTE S.C.
DR. MARIO ERNESTO VAZQUEZ	
234 BADILLO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO (UAAAN)
DR. MARIO MARTIN GONZALEZ	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
235 CHAVIRA	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
236 DR. MARIO PEREZ MARTINEZ	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
237 DR. MARIO ROCHA SOSA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
238 DR. MARIO RODRIGUEZ MONROY	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
239 DR. MARIO SOBERON CHAVEZ	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
DR. MARTIN CANDELARIO ESQUEDA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO,
240 VALLE	A.C. (CIAD)

DR. MARTIN ERNESTO TIZNADO	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO,
241 HERNANDEZ	A.C. (CIAD)
242 DR. MARTIN MATA ROSAS	INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C. (INECOL)
DR. MATEO ARMANDO CADENA	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
243 HINOJOSA	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
244 DR. MAURICIO VALENCIA POSADAS	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO (UGTO)
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
245 DR. MAXIMINO LUNA FLORES	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
DR. MICHAEL FREDERICK DUNN	
246 GOIELLI	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN,
247 DR. MIGUEL A. OLVERA NOVOA	UNIDAD MÉRIDA
DR. MIGUEL ANGEL CARLOS	
248 CEVALLOS GAOS	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
249 DR. MIGUEL ANGEL CORNEJO CORTES	FES CUAUTITLÁN UNAM
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA Y DE EDUCACION
250 DR. MIGUEL ANGEL DEL RIO PORTILLA	SUPERIOR DE ENSENADA, B.C. (CICESE)
DR. MIGUEL ANGEL GARCIA	
251 ALVARADO	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ (DGIT)
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
252 DR. MIGUEL ANGEL GOMEZ LIM	IRAPUATO (CINVESTAV-I)
253 DR. MIGUEL ANGEL RUIZ CABRERA	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA (DGIT)
254 DR. MIGUEL CASTAÑEDA LUCIO	BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA (BUAP)
DR. MIGUEL GERARDO VELAZQUEZ	
255 DEL VALLE	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
256 DR. MOHAMMAD HOSEIN BADI ZABEH	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN (UANL)
257 DR. NAZARIO PESCADOR SALAS	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO (UAEMEX)

258 DR. NEFTALI OCHOA ALEJO DR. NETZAHUALCOYOTL MAYEK	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
259 PEREZ	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
260 DR. NOEL ORLANDO GOMEZ MONTIEL	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
261 DR. OCTAVIO LOERA CORRAL	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM)
262 DR. OCTAVIO MARTINEZ DE LA VEGA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
263 DR. OCTAVIO PAREDES LOPEZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
264 DR. OMAR HERNANDEZ MENDO DR. OSCAR ALBERTO MORENO	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
265 VALENZUELA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)
266 DR. OSCAR ARATH GRAJEDA CABRERA	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
267 DR. OTTO GEIGER	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
DR. PLINIO ANTONIO GUZMAN	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
268 VILLATE	IRAPUATO (CINVESTAV-I)
269 DR. PORFIRIO RAMIREZ VALLEJO DR. RAFAEL FRANCISCO RIVERA	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
270 BUSTAMANTE	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
271 DR. RAFAEL GUTIERREZ CAMPOS	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES (UAA)
272 DR. RAFAEL PALACIOS DE LA LAMA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
273 DR. RAFAEL RAMIREZ MALAGON	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO (UGTO)
274 DR. RAMIRO RICO MARTINEZ	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CELAYA (DGIT)

275 DR. RAMON GARZA GARCIA DR. RAMON GERARDO GUEVARA	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
276 GONZALEZ	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CELAYA (DGIT)
277 DR. RATIKANTA MAITI MAITI	UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS PUEBLA (UDLAP)
278 DR. RAÚL DÍAZ PLAZA	INIFAP
279 DR. RAUL RODRIGUEZ HERRERA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA (UAC)
280 DR. REMY BENOIT MARIE VANDAME DR. REYNALDO ARIEL ALVAREZ	EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, A.C. (ECOSUR) CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
281 MORALES	IRAPUATO (CINVESTAV-I) CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
282 DR. RICARDO VAZQUEZ JUAREZ DR. ROBERTO ARREGUIN ESPINOSA DE	(CIBNOR)
283 LOS MONTEROS	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
284 DR. ROBERTO CARLOS MUÑOZ GARAY DR. ROBERTO EDUARDO MENDOZA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
285 ALFARO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEON
286 DR. ROBERTO GUADARRAMA SISTOS	INSTITUTO PARA LA PLANEACION DEL DESARROLLO, A.C.
287 DR. ROBERTO MONTES BELMONT	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN) CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
288 DR. ROBERTO RUIZ MEDRANO	D.F. (CINVESTAV-D.F.) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
289 DR. ROBERTO VALDIVIA BERNAL	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
290 DR. RODOLFO DE LA TORRE ALMARAZ	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM) CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO,
291 DR. ROGERIO RAFAEL SOTELO MUNDO	A.C. (CIAD)

292 DR. ROLANDO CARDEÑA LOPEZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGIA Y DISEÑO EN EL ESTADO DE JALISCO,(CIATEJ)
293 DR. RUBEN FÉLIX GASTÉLUM	UNIVERSIDAD DE OCCIDENTE
294 DR. SALVADOR GODOY AVILA	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
DR. SALVADOR HORACIO GUZMAN	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
295 MALDONADO	
DR. SERGIO ALFREDO RODRIGUEZ	
296 HERRERA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO (UAAAN)
297 DR. SERGIO CASTRO NAVA	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TAMAULIPAS
298 DR. SERGIO GÓMEZ ROSALES	INIFAP
DR. SERGIO MANUEL ENCARNACION	
299 GUEVARA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
300 DR. SERGIO MEDINA GODOY	CIIDIR IPN UNIDAD SINALOA
DR. SERGIO ROMAN OTHON SERNA	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (ITESM)
301 SALDIVAR	
302 DR. SERGIO RUBEN TREJO ESTRADA	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
303 DR. TREVOR WILLIAMS	EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, A.C. (ECOSUR)
304 DR. VALERY IVANOVICH POLTEV	BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA (BUAP)
DR. VICTOR ANTONIO VIDAL	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
305 MARTINEZ	
306 DR. VICTOR GONZALEZ ALVAREZ	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA (UDG)
307 DR. VICTOR JOSE ROBLES OLVERA	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ (DGIT)
308 DR. VICTOR MANUEL CHAVEZ AVILA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
309 DR. VICTOR MANUEL LOYOLA VARGAS	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)
310 DR. VICTOR MANUEL TOLEDO LOPEZ	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA (DGIT)
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN,
311 DR. VICTOR MANUEL VIDAL MARTÍNEZ	UNIDAD MÉRIDA

312 DR. VICTOR OLALDE PORTUGAL	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
313 DR. VICTOR PECINA QUINTERO	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
DR. VICTOR RUBEN TENORIO	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
314 GUTIERREZ	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
DR. VLADIMIR KONSTANTINOVICH	(CIBNOR)
315 LEBSKY	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
316 DR. YOAV BASHAN GORODENTCHICK	(CIBNOR)
317 DR. YURI JORGE PEÑA RAMÍREZ	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ACAYUCAN
318 DRA. ADELA RODRIGUEZ ROMERO	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
319 DRA. ADRIANA GARAY ARROYO	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
320 DRA. ALBA ESTELA JOFRE Y GARFIAS	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
DRA. ALEJANDRA ALICIA	
321 COVARRUBIAS ROBLES	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
322 DRA. ALEJANDRINA ROBLEDO PAZ	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
323 DRA. ALICIA GRAJALES LAGUNES	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA (DGIT)
324 DRA. ALMA DELIA ALARCÓN ROJO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
325 DRA. ALMA IRENE CORONA CRUZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN (UADY)
DRA. AMELIA MA. DE GUADALUPE	
326 FARRES GONZALEZ SARAVIA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
327 DRA. ANA CARMELA RAMOS VALDIVIA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD D.F. (CINVESTAV-D.F.)
DRA. ANA MARGARITA ROQUE TRIGO	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO, A.C. (CIAD)
328 DE LA SOUZA	

329 DRA. ANA MARIA BAILEY MORENO	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
DRA. ANA MARIA CALDERON DE LA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO,
330 BARCA COTA	A.C. (CIAD)
DRA. ANA MARIA HERNANDEZ	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
331 ANGUIANO	(COLPOS)
	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
332 DRA. ANA MARIA IBARRA HUMPHRIES	(CIBNOR)
333 DRA. ANA OLIVIA CAÑAS URBINA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS (UNACH)
334 DRA. ANAID ANTARAMIAN SALAS	INSTITUTO DE NEUROBIOLOGÍA
335 DRA. ANGELICA MENESES ACOSTA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS (UAEM)
DRA. ANNA DMITRIEVNA ILINA	
336 VARFOLOMEEVA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA (UAC)
DRA. ANNE CHRISTINE GSCHAEDLER	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGIA Y
337 MATHIS	DISEÑO EN EL ESTADO DE JALISCO (CIATEJ)
338 DRA. AURORA VALDEZ FRAGOSO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA (UACH)
	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA Y DE EDUCACION
339 DRA. BEATRIZ CORDERO ESQUIVEL	SUPERIOR DE ENSENADA, B.C. (CICESE)
340 DRA. BEATRIZ EUGENIA BACA	BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA (BUAP)
DRA. BEATRIZ TORRESTIANA	
341 SANCHEZ	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ (DGIT)
DRA. BERTHA OLIVIA ARREDONDO	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
342 VEGA	(CIBNOR)
343 DRA. BRONWYN JANE BARKLA COADY	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
344 DRA. CAMILA ARRIAGA DIAZ	AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
DRA. CECILIA MONICA RODRIGUEZ	
345 GARCIA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)

346 DRA. CECILIA ROJAS DE GANTE DRA. CINTHIA ERNESTINA NUÑEZ	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (ITESM)
347 LOPEZ	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
348 DRA. CLARITA OLVERA CARRANZA DRA. CONCEPCION KEIKO SHIRAI	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
349 MATSUMOTO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM)
350 DRA. CONCEPCION TORIELLO NAJERA DRA. CONSUELO SILVIA OLIVIA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
351 LOBATO CALLEROS DRA. CRISTINA GEHIBIE REYNAGA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO (UA Chapingo) CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
352 PEÑA DRA. DORALINDA ASUNCION GUZMAN	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
353 ORTIZ DRA. ELDA GUADALUPE ESPIN	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
354 OCAMPO DRA. ELISA MIRIAM VALENZUELA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO, A.C. (CIAD)
355 SOTO	CENID MICROBIOLOGIA
356 DRA. ELIZABETH LOZA-RUBIO	INIFAP
357 DRA. ELSA ESPINOSA HUERTA	UNVI. MICH. DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
358 DRA. ELVA MAYRA TOLEDO CUEVAS DRA. ENRIQUETA FELICIANA AMORA	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN) CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGIA Y DISEÑO EN EL ESTADO DE JALISCO (CIATEJ)
359 LAZCANO DRA. ERIKA PATRICIA FLORES	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO (UA Chapingo)
360 BERRIOS DRA. ERNESTINA VALADEZ	FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, UNAM
361 MOCTEZUMA	
362 DRA. FROYLAN IBARRA VELARDE	

363 DRA. GABRIELA OLMEDO ALVAREZ DRA. GEORGINA HERNANDEZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
364 DELGADO	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM) CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C. (CIBNOR)
365 DRA. GINA HOLGUIN ZEHFUSS	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
366 DRA. GLORIA DAVILA ORTIZ DRA. GLORIA MARTINA YEPIZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO, A.C. (CIAD)
367 PLASCENCIA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
368 DRA. GLORIA SOBERON CHAVEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM)
369 DRA. GRACIELA DE LARA ISSASI DRA. GUADALUPE BEATRIZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD D.F. (CINVESTAV-D.F.)
370 XOCONOSTLE CAZARES DRA. GUADALUPE XOCHITL MALDA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO (UAQ) COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
371 BARRERA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
372 DRA. HILDA V. SILVA ROJAS	INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO (IMP)
373 DRA. ISABEL MARIA LOPEZ LARA	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ (DGIT)
374 DRA. JANET JAN ROBLERO DRA. JESUS OFELIA ANGULO	UNIVERSIDAD DE SONORA (UNISON)
375 GUERRERO DRA. JOSAFAT MARINA EZQUERRA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
376 BRAUER DRA. JUNE KILPATRICK SIMPSON	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
377 WILLIAMSON DRA. LAURA ALICIA PALOMARES	
378 AGUILERA	
379 DRA. LAURA JOSEFINA PEREZ FLORES	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM)

380	DRA. LAURA PATRICIA ALVAREZ BERBER	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS (UAEM)
381	DRA. LAURA PATRICIA MARTINEZ PADILLA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM) CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
382	DRA. LAURA SILVA ROSALES	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
383	DRA. LIDIA DORANTES ALVAREZ DRA. LILIA HORTENCIA MORALES	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN (UANL)
384	RAMOS	EL COLEGIO DE TLAXCALA
385	DRA. LUZ MARINA HERNANDEZ CALVA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO, A.C. (CIAD)
386	DRA. LUZ VAZQUEZ MORENO	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
387	DRA. MA. DEL CARMEN ANGELES GONZALEZ CHAVEZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD IRAPUATO (CINVESTAV-I)
388	DRA. MAGDALENA SEGURA NIETO	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
389	DRA. MARCELA CASTILLO FIGA DRA. MARIA ALEJANDRA BRAVO DE	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
390	LA PARRA	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
391	DRA. MARIA ALEJANDRA MORA AVILES	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
392	DRA. MARIA AMANDA GALVEZ MARISCAL	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C. (CIBNOR)
393	DRA. MARIA ANTONIA GUZMAN MURILLO	UNIDAD MAZATLÁN EN ACUICULTURA Y MANEJO AMBIENTAL DEL CIAD, A.C.
394	DRA. MARÍA CRISTINA CHÁVEZ SÁNCHEZ	

395	DRA. MARIA CRISTINA GUADALUPE LOPEZ PERALTA	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
396	DRA. MARIA DE LA LUZ REYES VEGA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA (UAC)
	DRA. MARIA DE LOURDES GIRARD	
397	CUESY	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
	DRA. MARIA DEL CARMEN OLIVER	
398	SALVADOR	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
	DRA. MARIA DEL CARMEN RIVERA	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
399	CRUZ	
	DRA. MARIA DEL CARMEN SANCHEZ	
400	HERNANDEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA (UATX)
	DRA. MARIA DEL CARMEN WACHER	
401	RODARTE	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
	DRA. MARIA ELENA ALVAREZ-BUYLLA	
402	ROCES	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
	DRA. MARIA ESPERANZA MARTINEZ	
403	ROMERO	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
		CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C. (CIBNOR)
404	DRA. MARIA ESTHER PUENTE	
	DRA. MARÍA EUGENIA LÓPEZ	CENTRO NACIONAL DE INV. DISCIPLINARIA EN PARASITOLOGIA VET
405	ARELLANO	
	DRA. MARIA GUADALUPE AGUILAR	
406	USCANGA	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ (DGIT)
	DRA. MARIA GUADALUPE GUERRA	
407	SANCHEZ	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
	DRA. MARIA IMELDA LOPEZ	
408	VILLASEÑOR	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
	DRA. MARIA ISABEL GUERRERO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD IZTAPALAPA (UAM-I)
409	LEGARRETA	

410 DRA. MARIA LUISA CARDENAS AVILA DRA. MARIA LUISA TERESA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN (UANL)
411 VILLARREAL ORTEGA DRA. MARIA MAYRA DE LA TORRE	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL (IMSS) CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
412 MARTINEZ	D.F. (CINVESTAV-D.F.)
413 DRA. MARÍA OFELIA MORA IZAGUIRRE	FESC-UNAM CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
414 DRA. MARIA TERESA PONCE NOYOLA	D.F. (CINVESTAV-D.F.)
415 TORRES ESQUEDA DRA. MARIA TERESA VIANA	(COLPOS)
416 CASTRILLON DRA. MARICARMEN QUIRASCO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA (UABC)
417 BARUCH	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
418 DRA. MARTA ADRIANA OTERO DRA. MARTHA ALICIA ARGÜELLO	INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA
419 MORALES DRA. MARTHA PATRICIA HERNANDEZ	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM) CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
420 CORTES	(CIBNOR)
421 DRA. MELINA LOPEZ MEYER DRA. MERCEDES GUADALUPE LOPEZ	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN) CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
422 PEREZ DRA. MIGUEL ENRIQUE	IRAPUATO (CINVESTAV-I)
423 ARECHA VALETA VELASCO	INIFAP INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
424 DRA. MYRIAM LEAL PEREZ	
425 DRA. NANCY SANTANA BUZZY	CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE YUCATÁN, A.C. (CICY)

426 DRA. NINA MALENA BARCENAS ORTEGA	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
427 DRA. NORA LILIA VASCO MENDEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES (UAA)
428 DRA. NORMA ELENA LEYVA LÓPEZ	CIIDIR UNIDAD SINALOA DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
429 DRA. NORMA LAURA HEREDIA ROJAS	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN (UANL)
DRA. NORMA YOLANDA HERNANDEZ	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
430 SAAVEDRA	(CIBNOR)
431 DRA. PATRICIA LEON MEJIA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
432 DRA. PATRICIA PONCE NOYOLA	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO (UGTO)
	COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS (COLPOS)
433 DRA. RAQUEL ALATORRE ROSAS	INIFAP
434 DRA. RAQUEL COSSIO BAYUGAR	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
435 DRA. ROSA MARIA RIBAS JAIMES	
DRA. ROSARIO ADELAIDA MUÑOZ	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
436 CLARES	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
437 DRA. ROSARIO VERA ESTRELLA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
DRA. ROSSANNA DEL PILAR	MÉRIDA (CINVESTAV-M)
438 RODRIGUEZ CANUL	UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
439 DRA. RUTH PEDROZA ISLAS	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO,
DRA. SILVIA ALEJANDRA GARCIA	A.C. (CIAD)
440 GASCA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD
DRA. SILVIA EDITH VALDES	IRAPUATO (CINVESTAV-I)
441 RODRIGUEZ	
442 DRA. SUSANA BROM KLANNER	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.
	(CIBNOR)
443 DRA. THELMA ROSA CERVANTES	
DRA. YOLANDA DONAJI ORTIZ	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN)
444 HERNANDEZ	

445 DRA. YOLANDA FREILE PELEGRIN M. EN A. EDUARDO PABLO CORREA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS UNIDAD MÉRIDA (CINVESTAV-M)
446 GIRON M. EN C. ALFREDO SERGIO ORTEGON	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
447 MORALES M. EN C. BLANCA ESTELA BASTIDAS	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
448 RAMIREZ	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA (UDG)
449 M. EN C. ERNESTO LOPEZ SALINAS	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
450 M. EN C. JAVIER DE LA CRUZ MEDINA	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ (DGIT)
451 M. EN C. JORGE HERNANDEZ LOPEZ M. EN C. JOSE GERARDO GAONA	CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C. (CIBNOR)
452 LOZANO M. EN C. JUAN CARLOS CONTRERAS	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA (UAC)
453 ESQUIVEL M. EN C. LEONARDO HERNANDEZ	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA (UAC)
454 ARAGON	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)
455 M. EN C. LIDIA TERESA OSUNA TORRES	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL (IMSS)
456 M. EN C. LUIS ANGEL MEDINA JUAREZ M. EN C. MARIA DE LA LUZ GUTIERREZ	UNIVERSIDAD DE SONORA (UNISON)
457 NAVA	CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAÍZ Y TRIGO (CIMMYT)
458 M. EN C. MARIA ELENA LUGO SANCHEZ	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACION Y DESARROLLO, A.C. (CIAD)
459 M. EN C. NOHEMI GAMEZ MEZA	UNIVERSIDAD DE SONORA (UNISON)

460 M. EN C. OSCAR COTA AGRAMONT  
M. EN IBB. MARIA DEL CARMEN  
461 QUINTO HERNANDEZ

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,  
AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)

## **Anexo 9**

### **Líneas de investigación de investigadores entrevistados por área**

#### Acuícola

1. Virus del camarón, estudio de las patogénesis, y evaluación de métodos de control, sean productos, estrategias de cultivo, manipulaciones ambientales.
2. Desarrollo de tecnología en especies emergentes, y la nutrición de los organismos cultivados.
3. Camarón, virus mancha blanca, expresando proteínas virales,
4. Nutrición

#### Agrícola

1. Bioinsecticidas, control biológico en general, lucha insecto-insecto, con enfoque de bioingeniería. Optimización de procesos de crías masivas.
2. Interacción microorganismos con metales, metabolismo energético y su relación con procesos de diferenciación y patogénesis.
3. Bioingeniería
4. Fitopatología, virología; además del origen del maíz
5. Resistencia a virus transmitidos por mosca blanca
6. Endomicorrizas, ectomicorrizas, bacterias promotoras de crecimiento
7. Regeneración de maíz, fresa y micropropagación de fresa.
8. Microorganismos recombinantes, trabajando en el área de nutrición como una alternativa a los químicos; otra línea es la protección de plagas
9. Respuesta de las plantas a la deficiencia de fósforo, de esta han derivado ciertas sublíneas como desarrollo de fertilizantes alternativos.

#### Alimentos

1. Aditivos de origen natural, purificación de
2. Bioingeniería y biotecnología de productos agroindustriales, antioxidantes, aminoácidos, proteínas.
3. Ciencia y tecnología de alimentos, desarrollo de recursos regionales básicamente frutas tropicales y productos apícolas.

4. Ciencia y tecnología de carnes (calidad), fermentación láctica para eliminación de microorganismos, color, utilización de subproductos marinos para obtener pigmentos (subproductos camarón, ya que es sumamente contaminante).
5. Autenticidad de alimentos

#### Pecuaria

1. Procesamiento de granos, desarrollo de nuevos productos para mejorar el valor nutricional energético de esquilmos agrícolas, y forrajes
2. Mejoramiento genético en cabras lecheras
3. Grasa amarilla, crear a través del uso de MGM con actividad de una enzima que rompe el betacaroteno y forma vitamina A, evitando que la grasa se pigmente, la finalidad es un probiótico que impida que los animales de pastoreo se pigmenten. Diferenciación de células adiposas y musculares, como manipular para que se diferencien hacia éstas a través de compuestos lipídicos. Manipulación del metabolismo energético sobre factores de transcripción puntuales, proteínas que afectan el metabolismo. Se definió en base al mercado, son líneas muy largas, buscan mejorar calidad canal.

## **Anexo 10.**

### **Líneas de investigación de los institutos y universidades según sus funcionarios**

#### UADY – FMVZ

1. Biorremediación
2. Control biológico (control de nemátodos gástricos en borrego)
3. Parasitoides
4. Reproducción - embriones
5. Criopreservación

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas

#### IPN - CIIDIR

1. Área marina (nutrición, sanidad y tecnología de cultivos)
  - a. Camarón
  - b. Moluscos
  - c. Tilapia
2. Área Vegetal
  - a. Bioinformática
  - b. Control biológico
  - c. Inocuidad alimentaria.
  - d. Materiales genéticos (fitomejoramiento, en un futuro)
  - e. Rizosfera del suelo
  - f. Sanidad vegetal
  - g. Servicio externo (laboratorio de diagnóstico),
  - h. Agronegocios (pendiente)

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas

#### UGTO – Campus Irapuato

1. Biotecnología agrícola:
  - a. Genes y proteínas de interés biotecnológicos
  - b. Fisiología y mejoramiento genético

2. Biotecnología medioambiental:
  - a. Biorremediación
  - b. Energías alternativas

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas

## LANGEBIO – Cinvestav Irapuato

Dada la libertad de investigación, existen líneas institucionales que funcionan como directrices para llegar a una meta.

1. Bioinformática
2. Biología – Sistemas genéticos
3. Desarrollo, y expresión genética
4. Evolución de la diversidad metabólica
5. Desarrollo reproductivo y apomixis
6. Biología estructural
7. Ingeniería fisiológica y metabólica de las plantas
8. Interacción nuclear-mitocondrial, y paleogenómica
9. Genómica funcional en el desarrollo de las plantas

Tomado de <http://langebio.cinvestav.mx/?pag=117>

## CIAD

1. Biotecnología marina – camarón
2. Área vegetal
  - a. Control biológico
  - b. Cultivo de tejido para agave

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas

## ***Anexo 11***

**Proyectos vigentes al 2009 de los investigadores que contestaron el cuestionario –  
en disco compacto**

**Proyectos considerados como emergentes – en disco compacto**

**Subsector ACUICOLA**

<b>Escobedo Bonilla, Cesar Marcial</b>	<b>1</b>
Institución	Centro Interdisciplinario de Investigaciones para el Desarrollo Integral Regional
Propuesta Proyecto Emergente	Desarrollo de metodologías basadas en RNA de interferencia para estudiar respuesta de defensa antiviral en organismos acuáticos debido al impacto e importancia de este mecanismo de defensa para reducir el impacto de enfermedades infecciosas para organismos acuáticos tanto invertebrados como vertebrados
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Determinación de la diversidad de serotipos del virus de mancha blanca (WSSV) en el noroeste de México usando inmunoensayos. <b>2.</b> Producción de proteínas recombinantes de patógenos virales de camarón para el diagnóstico molecular y estudios de patogénesis
<b>García Carreño, Fernando Luis</b>	<b>2</b>
Institución	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
Propuesta Proyecto Emergente	Biotecnología marina
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> La hipoxia en <i>Litopenaeus vannamei</i> : un modelo para el estudio de la atp sintasa mitocondrial, un complejo formado por subunidades nucleares y mitocondriales. <b>2.</b> Interacción entre la fisiología antemortem y los procesos bioquímicos posmortem en músculo de camarón blanco ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) y el impacto en su calidad, funcionalidad tecnológica y vida de anaquel. <b>3.</b> Ecología bioquímica y molecular de enzimas digestivas usando el modelo presa-depredador para estudiar el efecto de enzimas exógenas sobre la digestión en el consumidor. <b>4.</b> Enzimas digestivas en decápodos crustáceos: proteinasas ácidas y lipasas verdaderas. Desde el gen hasta la función.
<b>Mejía Ruiz, Claudio Humberto</b>	<b>3</b>
Institución	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
Propuesta Proyecto Emergente	Desarrollo de vacunas de DNA y de RNA de interferencia
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Desarrollo de estrategias moleculares contra patógenos de crustáceos. <b>2.</b> Inducción de actividad antiviral contra virus en camarón. <b>3.</b> Identificación de Factores que modulan la maduración de la gónada del camarón de cultivo
<b>Olvera Novoa, Miguel</b>	<b>4</b>

Institución	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Merida)
Propuesta Proyecto Emergente	Recomendaría un proyecto relacionado con el desarrollo de la tecnología para el cultivo de peces marinos, ya que a pesar del potencial que tenemos en recursos bióticos y especies con factibilidad de ser objeto de esta biotecnología, los apoyos son muy limitados, de manera que nos dedicamos a trabajar con especies con las que ya se cuenta alguna información generada en otros países.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Desarrollo de tecnología para la reproducción y producción de crías de pepino de mar para su cultivo en Yucatán. Fundación Produce Yucatán, FOLIO (SIFP): 31-2008-0685. Responsable científico. En proceso de formalización. <b>2.</b> Desarrollo y transferencia de tecnología para la engorda de pepino de mar en el Estado de Yucatán. Fundación Produce Yucatán. Responsable científico. En proceso de formalización. <b>3.</b> Determinación de los Requerimientos de Algunas Vitaminas Hidrosolubles en Peces Marinos de Importancia Comercial. Conacyt Ciencia Básica 2008, Clave 82991. En proceso de formalización. <b>4.</b> Desarrollo y validación de alimentos balanceados para el cultivo intensivo de cobia en jaulas flotantes. Fomix Sagarpa-Conacyt 2006 clave 46932. Responsable científico. En proceso.
<b>Rodríguez González, Hervey</b>	<b>5</b>
Institución	Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (Sinaloa)
Propuesta Proyecto Emergente	Banco de germoplasma para especies de importancia en la acuicultura. Debido al potencial representa la acuicultura para el país
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Proyecto FOMIX-CONACYT (Responsable). Identificación y desarrollo de líneas genéticas de tilapia, en el estado de Sinaloa, para su uso en acuicultura y repoblación de embalses. <b>2.</b> Proyecto CECYT (Responsable). Utilización de desechos de camarón en alimentos balanceados para tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> ). <b>3.</b> Proyecto FUNDACION PRODUCE (Responsable). Evaluación de líneas genéticas de tilapia en sistemas productivos, bajo las condiciones del estado de Sinaloa.
<b>Shirai Matsumoto, Concepción Keiko</b>	<b>6</b>
Institución	Universidad Autónoma Metropolitana

Propuesta Proyecto Emergente	Obtención de compuestos con valor agregado a partir de subproductos acuícolas y agrícolas mediante biotecnología estos proyectos realizarían una importante contribución a la solución de problemas nacionales relacionados con la disposición de desechos generados por la agricultura, pesca y acuicultura, mediante alternativas eco-eficiente en la obtención de productos comerciales y los conocimientos que se generarán podrían ser susceptibles a transferencia tecnológica a sectores productivos impulsando de esta manera la diversificación de aquellos estados del país dedicados primordialmente a actividades primarias.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Proceso biológico-químico para obtención de quitina, quitosano, pigmentos, hidrolizados proteicos y calcio a partir de desechos de crustáceos. <b>2.</b> Producción de enzimas hidrolíticas involucradas en los procesos antagónicos de hongos micoparasitos, fitopatógenos y entomopatógenos
<b>Toledo Cuevas, Mayra</b>	<b>7</b>
Institución	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Propuesta Proyecto Emergente	Detonar, a través de biotecnología, la mejora del cultivo de especies acuáticas endémicas de interés
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Efecto de factores nutricionales y ambientales sobre la capacidad digestiva de los peces blancos de Pátzcuaro y Chapala. <b>2.</b> Estudios sobre la fisiología digestiva de peces blancos ( <i>Menidia estor</i> y <i>M. promelas</i> ) y pejerreyes ( <i>Odontesthes bonariensis</i> y <i>O. hatcheri</i> ) para optimizar su crecimiento. <b>3.</b> Optimización del crecimiento de peces atherinópsidos mediante el manejo de condiciones ambientales, genéticas, fisiológicas y nutricionales para optimizar su crecimiento. <b>4.</b> Caracterización de las Proteasas alcalinas de dos especies de peces blancos y de dos de pejerrey durante su ontogenia. <b>5.</b> Estudios moleculares sobre la hormona de crecimiento (GH) en pez blanco de Pátzcuaro <i>Menidia estor</i> . <b>6.</b> Actividad enzimática digestiva durante el desarrollo larvario y juvenil de peces blancos y pejerreyes.
<b>Viana Castrillón, Ma. Teresa</b>	<b>8</b>
Institución	Universidad Autónoma de Baja California
Propuesta Proyecto Emergente	Selección de especie de pez acuático con valor comercial, y trabajar sobre su eficiencia alimenticia y velocidad de crecimiento

Proyectos Vigentes	<p><b>1.</b> Desarrollo científico-tecnológico del cultivo del pulpo, <i>Octopus mimus</i> y <i>Enteroctopus megalocyatus</i> en la II y X regiones. Chile. <b>2.</b> Consorcio de Investigación y desarrollo de la X Región, CIEN AUSTRAL. Puerto Montt, Chile. <b>3.</b> Acuicultura Sostenible (ACUISOST) hacia una acuicultura sustentable. <b>4.</b> Ensilajes e hidrolizados de los subproductos pesqueros del pez diablo y tilapia de la presa Infiernillo de Michoacán. <b>5.</b> Estudio sobre la regulación de la síntesis y/o acumulación de los fosfolípidos y de la permeabilidad celular, en organismos marinos expuestos a diferentes temperaturas utilizando la técnica de calorimetría diferencial de barrido. <b>6.</b> “Studies on the ontogeny of tunas’ gastrointestinal tract. Applied research to improve larval survival and hatchery efficiency” EEUU-México.</p>
--------------------	--

**Subsector AGRÍCOLA**

<b>Almeyda León, Isidro Humberto</b>	<b>1</b>
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Propuesta Proyecto Emergente	Uso de alternativas biológicas para el control de plagas y enfermedades en cultivos de importancia agrícola. Lo anterior porque considero que es una excelente estrategia de manejo de las diferentes plagas y enfermedades de los cultivos y que es amigable con el ambiente, por lo tanto inocuo e implica reducción de costos lo cual lo hace atractivo y sustentable para el productor.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Biocontrol de patógenos habitantes del suelo que atacan al Chile. <b>2.</b> Caracterización molecular y determinación de la huella genética de aguacate criollo de Nuevo León. <b>3.</b> Validación en campo de productores de señalizadores y antioxidantes para el control de la enfermedad punta morada de la papa.
<b>Azpeitia Morales, Alfonso</b>	<b>2</b>
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Propuesta Proyecto Emergente	<b>1.</b> Búsqueda de secuencias funcionales para el desarrollo de genotipos resistentes para cultivos tropicales afectados por moniliasis (cacao), amarillamiento letal (cocotero), sigatoka negra (plátano). <b>2.</b> Desarrollo de protocolos para la clonación de especies tropicales como cacao, mango, cocotero, cedro rojo, caoba. <b>3.</b> Evaluación de vitroplantas de especies tropicales frutales y maderables para monitorear su fidelidad genética y su potencial de uso a gran escala en México.

Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Inducción de mutaciones en plantas de platano para resistencia a moko ( <i>Ralstonia solanacearum</i> ). <b>2.</b> Adopción de tecnología para el desarrollo de un protocolo para la propagación in vitro de genotipos de cacao resistentes a moniliasis y escoba de bruja
<b>Bravo de la Parra, María Alejandra</b>	<b>3</b>
Institución	Universidad Nacional Autónoma de México
Propuesta Proyecto Emergente	No propone
Proyectos Vigentes	Proteínas insecticidas de <i>Bacillus thuringiensis</i> , para matar insectos plaga en agricultura.
<b>Cardenas Cota, Hector Manuel</b>	<b>4</b>
Institución	Centro de Ciencias de Sinaloa
Propuesta Proyecto Emergente	<b>1.</b> Producción de hidrógeno. Es el combustible del futuro. Sin energía nada se mueve. <b>2.</b> Producción de insumos para polímeros. Sustituir los derivados del petróleo. Éste se va a agotar. <b>3.</b> Biorracionales para la producción agropecuaria sustentable. En tercer lugar porque es de aporte limitado al PIB
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Nuevo bioplaguicida de caldo de fermentación microbiana. <b>2.</b> Búsqueda y evaluación de entomopatógenos para control de gusano cogollero en maíz, en Sinaloa
<b>Díaz Plaza, Raúl</b>	<b>5</b>
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Propuesta Proyecto Emergente	Búsqueda de genes de resistencia y mejoramiento genético contra plagas, enfermedades y condiciones extremas en diferentes cultivos de interés para México (salinidad, sequía y altas temperaturas)
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Condiciones ambientales que predisponen a chile habanero al ataque de patógenos (detección molecular de virus y mosca blanca). <b>2.</b> Rescate y saneamiento de materiales criollos de cítricos en el estado de Yucatán
<b>Fuentes Ramírez, Luis Ernesto</b>	<b>6</b>
Institución	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Propuesta Proyecto Emergente	Síntesis de nuevos "plásticos" biodegradables, por la contaminación creciente a causa del uso de los plásticos tradicionales.
Proyectos Vigentes	Ubicación taxonómica del grupo bacteriano <i>Pantoea-Tatumella</i> (Enterobacteriaceae, gamma-Proteobacteria)
<b>Garcia Gutierrez, Cipriano</b>	<b>7</b>

Institución	CIIDIR IPN UNIDAD SINALOA
Propuesta Proyecto Emergente	Produccion de bioinsecticidas y biofertilizantes, por la necesidad de estos insumos en la agricultura moderna Nacional
Proyectos Vigentes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Búsqueda e identificación de hongos y nematodos entomopatógenos en suelos cultivados con maíz y frijol en Durango.</li> <li>2. Tecnología básica de producción de bioinsecticidas a base de hongos entomopatógenos para el control de plagas de hortalizas en Guasave, Sinaloa.</li> <li>3. Biología, ecología y control biológico del mosquito <i>Stegomyia aegypti</i> (= <i>Aedes aegypti</i>) (L) en Guasave, Sinaloa.</li> <li>4. Búsqueda e identificación de hongos y nemátodos entomopatógenos en suelos cultivados con maíz y frijol en Durango.</li> <li>5. Búsqueda e identificación de hongos y nemátodos entomopatógenos en suelos agrícolas e insectos plaga en Sinaloa.</li> <li>6. Estudio del comportamiento de la mosca del estigma del maíz como base para su control biológico con hongos entomopatógenos en el valle agrícola de Sinaloa.</li> <li>7. Análisis de similitud de las especies de chapulín en pastizales de Durango utilizando o a análisis multivariado</li> </ol>
<b>Garzón Tiznado, José Antonio</b>	<b>8</b>
Institución	Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Sinaloa.
Propuesta Proyecto Emergente	Caracterización molecular de organismos causantes de enfermedades cuarentenarias en plantas, animales y humanos. Esto obedece a que en los últimos años, los países desarrollados, a los cuales exportamos frutas, hortalizas, y productos cárnicos, exigen un control estricto de inocuidad en estos, lo que nos obliga a contar con estrategias para su inmediata detección, y por otro lado, debemos de contar con este mismo tipo de estrategias, para responder de forma inmediata a la introducción de nuevos microorganismos.
Proyectos Vigentes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación de propiedades antimutagénicas en genotipos de garbanzo (<i>Cicer arietinum L.</i>).</li> <li>2. Detección Molecular de Virus de la necrosis apical del tomate en Sinaloa.</li> </ol>
<b>Guerra Sanchez, Maria Guadalupe</b>	<b>9</b>
Institución	Instituto Politécnico Nacional

Propuesta Proyecto Emergente	Control biológico de plagas. Debemos buscar alternativas para el control de plagas para no generar productos del campo genéticamente modificados que lleven a un problema mayor.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Uso del quitosano como antifúngico para <i>Rhizopus stolonifer</i> . <b>2.</b> Uso del quitosano como antifúngico para <i>Rhizopus stolonifer</i> .
<b>Guevara González, Ramón Gerardo</b>	<b>10</b>
Institución	Instituto Tecnológico de Celaya (DGIT)
Propuesta Proyecto Emergente	No propone
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Caracterización del papel de una proteína tipo germina aislada de plantas de chile habanero (C. chinense BG-3821) en el mecanismo de resistencia a patógenos virales y bacterianos. <b>2.</b> Evaluación del Efecto de Tratamientos con Ácido Salicílico o Ácido Jasmónico en la Producción de Lechuga (Lactuca sativa L. cv. . px06516006) en los Invernaderos de Amazcala, Querétaro. <b>3.</b> Estrategias para incrementar el valor agregado en la producción vegetal en invernadero.
<b>Gutierrez Corona, Felix</b>	<b>11</b>
Institución	Universidad de Guanajuato
Propuesta Proyecto Emergente	Biotechnología aplicada a la problemática ambiental, en donde se apoyaran propuestas de investigación básica y aplicada para el desarrollo de biosensores para la detección de distintos contaminantes (metales pesados, hidrocarburos, agroquímicos, etc.) hasta aquellas relacionadas con el desarrollo de procesos biotecnológicos para el biotratamiento de efluentes industriales y la biorremediación de sitios contaminados. Las razones para esta propuesta de proyecto emergente derivan de la existencia en distintas regiones de México de diferentes actividades industriales y agrícolas, que si bien contribuyen al desarrollo social y económico, causan un impacto ambiental negativo con repercusiones en la salud de las poblaciones humana y animal. La investigación científica y tecnológica en biotecnología ambiental puede generar conocimientos científicos novedosos y desarrollos tecnológicos, así como a la formación de recursos humanos altamente capacitados, que pueden contribuir a la generación de soluciones prácticas a las problemáticas mencionadas.

Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Interacción microbiana con metales pesados: mecanismos básicos y aplicaciones biotecnológicas (biotratamiento de efluentes industriales, bioremediación de sitios contaminados). <b>2.</b> Oxidoreductasas microbianas y su papel en el metabolismo, la diferenciación y la patogénesis de hongos
<b>Herrera Estrella, Luis Rafael</b>	<b>12</b>
Institución	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Irapuato)
Propuesta Proyecto Emergente	Secuenciación del genoma del aguacate y su utilización para establecer programas de mejoramiento genético más efectivos y eficientes
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Determinación de los mecanismos que regulan la eficiencia de uso de nutrientes en plantas. <b>2.</b> Secuenciación del genoma codificante del maíz
<b>Iturriaga de la Fuente, Gabriel</b>	<b>13</b>
Institución	Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Propuesta Proyecto Emergente	Generación de cultivos tolerantes a sequía, porque el Cambio Climático ha generado cambios en el régimen de lluvias y en la disponibilidad de agua, del 3% de agua dulce del planeta 75% se usa para la agricultura y más del 80% se pierde por evaporación.
Proyectos Vigentes	Obtención de plantas maíz y frijol tolerantes a sequía
<b>Jofre y Garfias, Alba Estela</b>	<b>14</b>
Institución	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Irapuato)
Propuesta Proyecto Emergente	No propone

Proyectos Vigentes	<p>regeneradas de maíz (un criollo) a partir de explantes de semillas germinadas <i>in vitro</i>. Obtener así un protocolo para regeneración por la vía organogénica y por la vía de la embriogénesis somática, para posteriormente utilizarlos en la transformación genética de cloroplastos con el fin de evitar la dispersión de transgenes a través del polen. <b>2.</b> Regeneración de plantas de fresa. Tener un proceso por el cual podamos regenerar esta planta a partir de segmentos de hoja, de peciolo o de estípulas, con la intención de posteriormente realizar la transformación genética de la fresa, para introducirle genes de interés agronómico. <b>3.</b> Micropropagación de plantas de fresa. Nuestra parte es aislar meristemas de las selecciones avanzadas que se están obteniendo y establecer los cultivos <i>in vitro</i>, para eliminar enfermedades causadas principalmente por virus y micropropagar estas plantas en el laboratorio. También se está adecuando la metodolortir de la cera preparada.</p>
Loera Corral, Octavio	15
Institución	Universidad Autónoma Metropolitana
Propuesta Proyecto Emergente	<p>En primer lugar que sea multidisciplinario, es decir que involucre a varios grupos de investigación. Sería importante que se detectara y concensuara una necesidad a través de reuniones o foros de trabajo. Para ello se pueden tomar las oportunidades de que la biodiversidad del país ofrece, por ejemplo, hongos que produzcan enzimas termotolerantes o compuestos prebióticos aplicables a la nutrición de rumiantes. Similarmente se pueden aislar cepas de hongos adaptadas a las condiciones ambientales del país, o bien caracterizar y producir esporas a mayor escala a partir de cepas ya identificadas. Todo lo anterior para la aplicación en cultivos susceptibles al ataque de plagas. Los enfoques multidisciplinarios aportarían experiencia en microbiología, ingeniería, agronomía y veterinaria. Desde luego la biotecnología será la disciplina que aglutine estos esfuerzos.</p>
Proyectos Vigentes	<p><b>1.</b> Producción de enzimas fúngicas a partir de cepas silvestres y modificadas genéticamente. <b>2.</b> Estudios Fisiológicos para la obtención de esporas de hongos para su aplicación en control biológico. <b>3.</b> Bioprecesos en Cultivos Sólidos</p>

<b>Martínez Soriano, Juan Pablo</b>	<b>16</b>
Institución	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Irapuato)
Propuesta Proyecto Emergente	No propone
Proyectos Vigentes	Sin datos
<b>Olalde Portugal, Victor</b>	<b>17</b>
Institución	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Irapuato)
Propuesta Proyecto Emergente	Energía alterna, manejo del agua, reforestación con uso de biotecnología
Proyectos Vigentes	Endomicorrizas, Ectomicorrizas, Bacterias promotoras de crecimiento, y Biocombustibles
<b>Orona Castro, Fermin</b>	<b>18</b>
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Propuesta Proyecto Emergente	Mejoramiento genetico de cultivos basicas asistido mediante tecnicas moleculares. EL deficit de alimentos en el mundo, y por ende en Mexico esta demasiado alto, los esfuerzos de investigacion deben enfocarse hacia la soberania alimentaria, por lo tanto el reto para los cientificos es generar una tecnologia de vanguardia que permita en corto tiempo la generacion de nuevas variedades (Maiz, Frijol, arroz, entre otros) con alto potencial de rendimientos por unidad de area
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Obtencion de variedades de arroz de riego con grano delgado para el tropico de México, dentro de el hay una accion de biotecnologia que es la caracterizacion molecular de los genotipos elite posiblemente liberados como nuevas variedades de arroz. <b>2.</b> Deteccion molecular de HLB en citricos mediante tecnicas moleculares
<b>Otero, Marta Adriana</b>	<b>19</b>
Institución	Instituto Nacional de Ecología

Propuesta Proyecto Emergente	Sería un análisis previo para poder recomendar varios proyectos emergentes para México. <b>1.</b> Análisis de los principales cultivos, plantaciones, especies pecuarias y acuícolas de importancia para el país, ya sea a nivel nacional o de importancia regional. <b>2.</b> Para cada caso hacer un listado de los principales problemas de producción que podrían resolverse con biotecnología. <b>3.</b> Hacer una propuesta de temas para desarrollos biotecnológicos dirigidos a resolver problemas productivos nacionales o regionales. Normalmente se ha ido al revés, viendo que es lo que se puede obtener fácilmente como por ejemplo el Bt y luego buscar insertarlo (en maíz, alfalfa, canola, soya, cedros, etc...) y luego ver que problema resuelve. Para que sea una herramienta de mayor utilidad para México, en este caso el orden si altera el producto y la posibilidad de llegar al mercado, pero sobretodo el que la ciencia (en este caso biotecnología) contribuya al desarrollo del país.
Proyectos Vigentes	Consideraciones ambientales para el Análisis de riesgo, monitoreo de la presencia accidental, medidas de bioseguridad, uso seguro de nuevos desarrollos. Centro de origen.
<b>Pérez Moreno, Luis</b>	<b>20</b>
Institución	Universidad de Guanajuato
Propuesta Proyecto Emergente	Un proyecto que tenga relación con nuevas fuentes de energía, que sean menos contaminantes.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Manejo integrado de la pudrición blanca <i>Sclerotium cepivorum</i> Berk. del ajo <i>Allium sativum</i> L. y cebolla <i>Allium cepa</i> L., en el Bajío. <b>2.</b> Evaluación de cultivares de ajo <i>Allium sativum</i> L., para el estado de Guanajuato. <b>3.</b> Identificación de Virus Fitopatógenos en Chile, en el estado de Guanajuato. <b>4.</b> Efecto de los Virus Fitopatógenos Sobre Características Agronómicas y Rendimiento del Ajo <i>Allium sativum</i> L., en el Estado de Guanajuato. <b>5.</b> Impacto de los Virus Sobre Características Agronómicas y Rendimiento de Compuestos de Ajo <i>Allium sativum</i> L., en el Estado de Guanajuato. <b>6.</b> Sensibilidad en Tomate de Cáscara ( <i>Physalis ixocarpa</i> Brot.) a Diferentes Herbicidas y su Control Sobre la Maleza. <b>7.</b> Identificación de Virus Fitopatógenos en Chile, en el estado de Chihuahua.
<b>Reyes Váldez, Humberto</b>	<b>21</b>

Institución	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Fitomejoramiento
Propuesta Proyecto Emergente	Utilización de fuentes alternas de energía, en especial producción de etanol y biogas
Proyectos Vigentes	Sin datos
<b>Rodríguez Garay, Benjamin</b>	<b>22</b>
Institución	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño en el Estado de Jalisco
Propuesta Proyecto Emergente	Mejoramiento genético por medio de transformación de los 10 cultivos mexicanos MAS estratégicos (resistencia a calor, sequía, salinidad, calidad nutricional)
Proyectos Vigentes	1. Determinación de mecanismos de restitución meiotica en distintas especies del género Agave. 2. Caracterización morfológica dos especies de Agave con fines de registro.
<b>Rivera Cruz, Maria del Carmen</b>	<b>23</b>
Institución	Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas
Propuesta Proyecto Emergente	1. Para el sector agrícola: desarrollo de empresas de biofertilizantes. 2. Sector ambiental: producción de bacterias y hongos degradadores de hidrocarburos
Proyectos Vigentes	1. Toxicidad del petróleo crudo en microorganismos y plantas. 2. Biorremediación de hidrocarburos del petróleo. 3. Desarrollo y evaluación de biofertilizantes
<b>Rodríguez Monroy, Mario</b>	<b>24</b>
Institución	Instituto Politécnico Nacional
Propuesta Proyecto Emergente	No propone
Proyectos Vigentes	1. Análisis de la demanda de oxígeno de células vegetales para su crecimiento en matraces y biorreactor. 2. Cultivo de células vegetales en biorreactores
<b>Santacruz Varela, Amalio</b>	<b>25</b>
Institución	Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas
Propuesta Proyecto Emergente	Identificación de genes relacionados con calidad para elaboración de productos derivados de maíz. La razón es que México cuenta con una gran diversidad genética en el cultivo del maíz, siendo necesario identificarla, caracterizarla y protegerla
Proyectos Vigentes	Hulla genética de las razas mexicanas de maíz. Su uso como herramienta en la definición de estrategias de conservación
<b>Silva Rosales, Laura</b>	<b>26</b>
Institución	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Irapuato)

Propuesta Proyecto Emergente	Producción de proteínas (de diferente índole), usando virus de planta, o amplicones derivados de ellos.
Proyectos Vigentes	Sin datos
<b>Tiessen Favier, Axel</b>	<b>27</b>
Institución	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Irapuato)
Propuesta Proyecto Emergente	<b>1.</b> Ingeniería Metabolica de la Fotosíntesis en plantas. <b>2.</b> Mejoramiento de la Rubisco. <b>3.</b> Prospección de la biodiversidad para encontrar genes y enzimas alternas a la ruta de fijación de carbono del fosfoglicerato: La ruta clave que determina el consumo de agua y productividad en las plantas.
Proyectos Vigentes	Sin datos
<b>Tiznado Hernández, Martín Ernesto</b>	<b>28</b>
Institución	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo
Propuesta Proyecto Emergente	1. Estudiar y desarrollar biofungicidas inocuos a la salud humana y potentes para el control de hongos que infectan productos hortofrutícolas en postcosecha.
Proyectos Vigentes	Sin datos
<b>Vázquez Ramos, Jorge Manuel</b>	<b>29</b>
Institución	Universidad Nacional Autónoma de México
Propuesta Proyecto Emergente	Más que un proyecto, tengo una preocupación. Creo que es fundamental que se defina claramente el reglamento bajo el cual se podrá trabajar y experimentar con transformación de maíz, dadas las condiciones climáticas cambiantes que se pronostican y que ameritarán la búsqueda de variedades de maíz mucho más adaptables (y resistentes) de una manera más rápida a la que las cruza convencionales lo permitirían; esto además de eliminar tabúes que impiden el desarrollo de la biotecnología en maíz.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Metabolismo del DNA durante la germinación de semillas. <b>2.</b> Ciclo celular durante la germinación de semillas. <b>3.</b> Proliferación y Vigor/viabilidad durante la germinación de semillas
<b>Vielle Calzada, Jean-Phillipe</b>	<b>30</b>
Institución	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Irapuato)

Propuesta Proyecto Emergente	El establecimiento de un grupo multidisciplinario de NanoBiotecnología que combine el enorme talento existe en el area de nanciencias y nanomateriales y el area de biotecnologia, incluida la genómica. Es una de las amalgamas mas prometedoras que puede generar el grupo actual de científicos mexicanos.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Secuenciaon del genoma codificante del maiz Palomero. <b>2.</b> Elucidacion de las bases geneticas de la apomixis

**Subsector ALIMENTOS**

<b>Aguilar González, Cristobal Noe</b>	<b>1</b>
Institución	Universidad Autónoma de Coahuila
Propuesta Proyecto Emergente	Producción de antioxidantes fenólicos (con actividad anti-viral y anti-cancerígeno) por fermentación en medio sólido empleando biotipos mexicanos de hongos filamentosos xerofilicos
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Degradación fúngica de taninos condensados e hidrolizables en cultivos sumergidos y en estado sólido. <b>2.</b> Aislamiento, caracterización y evaluación de especies fúngicas de la zona semidesertica del estado de Coahuila. <b>3.</b> Valorización de dos especies vegetales (hojasen y gobernadora) de la zona semiarida del estado en cultivos sólidos para la producción de nutraceuticos y TANASA. <b>4.</b> Aplicación de bioprocesos (microbianos y enzimáticos) para la obtención de productos nutraceuticos, polifenoles y enzimas de interes industrial a partir de la gobernadora, sangre de drago, damiana y candelilla. <b>5.</b> Desarrollo de bioprocesos para la producción de antioxidantes (ác. gálico, tánico y elágico) de alto valor comercial a partir de los subproductos de la nuez. <b>6.</b> Identificación y participación catalítica de la(s) enzima(s) fungica(s) en la degradación de compuestos elagitaninos. <b>7.</b> Diseño de un proceso de alto rendimiento en la extracción de cera de candelilla de alta calidad y formulación de productos de uso final a partir de la cera preparada.
<b>Alvarez-Buylla Rocés, Maria Elena</b>	<b>2</b>
Institución	Universidad Nacional Autónoma de México

Propuesta Proyecto Emergente	Uso de la diversidad genética en acervos nativos para mejoramiento, combinando tecnología de bioinformática, biología molecular, conocimiento tradicional y cruza controladas y mapeo de rasgos de importancia agronómica o de uso a los loci que lo determinan (QTLs).
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Tasas de flujo genético entre el maíz y el teocintle. <b>2.</b> Mecanismos moleculares y consecuencias morfogénicas del mantenimiento de nichos celulares madres: Arabidopsis thaliana como sistema modelo
<b>Escamilla Silva, Eleazar Máximo</b>	<b>3</b>
Institución	Instituto Tecnológico de Celaya (DGIT)
Propuesta Proyecto Emergente	<b>1.</b> Producción de ácido giberélico (fitohormona de crecimiento) porque se importa y en México no se produce. <b>2.</b> Producción de Zeaxantina (pigmento que no se produce en México a escala comercial). <b>3.</b> Hidrólisis enzimática de ésteres de carotenoides para uso avícola y farmacéuticos. No se realiza en México. <b>4.</b> Extracción y purificación de Capsaicina para usos en alimentos y farmacéuticos.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Producción microbiológica de giberelinas; l-lisina; Zeaxantina; Luteína; bioetanol; lipasas. <b>2.</b> Estudio del hidrolizado de sangre proveniente de la matanza de rastros. <b>3.</b> Otras enzimas hidrolíticas. <b>4.</b> Ficoquímica de alimentos; ajonjolí (proteínas). <b>5.</b> Bioingeniería: Diseño de biorreactores; secadores por aspersión, extracción de productos de interés agroindustrial.
<b>Ezquerria Brauer, Josafat Marina</b>	<b>4</b>
Institución	Universidad de Sonora
Propuesta Proyecto Emergente	<b>1.</b> Obtención de biodiesel a partir de los desechos de la pesca. <b>2.</b> Aprovechar la gran cantidad de desechos generados en la industria pesquera; otros países están sacando provecho de ello con los recursos de nuestro país; el petróleo es un recurso natural que se puede agotar; la necesidad de disminuir la contaminación.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Caracterización Bioquímica, Físico-Química y Funcional del Colágeno Extraído de Calamar Gigante (Dosidicus gigas). <b>2.</b> Prospección de Mercado y Clientes Potenciales de Colágeno Soluble en Ácido Producido a Partir de los Desechos de Calamar Gigante (Dosidicus gigas). <b>3.</b> Desarrollo, evaluación y estudio de prefactibilidad para subproductos a partir de la cabeza del camarón

<b>García Galindo, Hugo Sergio</b>	<b>5</b>
Institución	Instituto Tecnológico de Veracruz (DGIT)
Propuesta Proyecto Emergente	Investigación sobre transgénicos de interés particular para México.
Proyectos Vigentes	Sin datos
<b>Gschaedler Mathis, Anne Christine</b>	<b>6</b>
Institución	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño en el Estado de Jalisco
Propuesta Proyecto Emergente	Biocombustibles de tercera generación
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Diversidad y actividad de las comunidades microbianas asociadas a la fermentación del mezcal. <b>2.</b> Desarrollo de tecnologías innovadoras en proceso y equipos para el beneficio del grano de cacao.
<b>Guerrero Legarreta, Maria Isabel</b>	<b>7</b>
Institución	Universidad Autónoma Metropolitana (Iztapalapa)
Propuesta Proyecto Emergente	Calidad e inocuidad de alimentos, principalmente carne y productos cárnicos. Debido a la falta de controles sanitario y químico en estos alimentos.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Cambios bioquímicos y reológicos de sustratos musculares sujetos a acción enzimática. <b>2.</b> Desarrollo de técnicas y productos novedosos para la utilización integral de levadura marginal y primaria, como fuente de alimentos. <b>3.</b> Proteínas musculares en la fase continua y la interfase de emulsiones cárnicas, y su contribución al aroma cárnico. <b>4.</b> Uso de antioxidantes de origen vegetal en productos cárnicos. <b>5.</b> Estabilización y estructura de pigmentos carotenoides extraídos de residuos de crustáceos. <b>6.</b> Mecanismos de incorporación de los ácidos grasos de cadena larga (EDA, EPA y ALC) a la grasa del cerdo, simulación en computadora de la formación de complejos lípido-proteína y evaluación experimental de la afinidad y estabilidad de estos complejos.
<b>Ortega Rivas, Enrique</b>	<b>8</b>
Institución	Universidad Autónoma de Chihuahua

Propuesta Proyecto Emergente	Tecnologías alternativas de procesamiento de alimentos para dar valor agregado a materias primas del sector agroalimentario en todos los frentes posibles. Los productos posibles derivados de este sector son numerosos y las posibilidades son ilimitadas. Los productos más conocidos globalmente asociados a México se encuentran en esta categoría: cerveza, tequila, derivados de masa de maíz, etc.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Pasteurización de Jugo de Manzana por un Tratamiento Aséptico y por Empleo de Ultrafiltración. <b>2.</b> Clarificación y Pasteurización en Frío de Jugo de Manzana Utilizando Técnicas de Filtración en Serie. <b>3.</b> Obtención de Concentrados de Jugos de Frutas por Métodos Alternativos de Evaporación con Membranas.
<b>Pedroza Islas, Ruth</b>	<b>9</b>
Institución	Universidad iberoamericana
Propuesta Proyecto Emergente	Probióticos en la prevención de enfermedades de especies acuícolas y Nanoestructuración de nutrimentos clave para aumentar su biodisponibilidad
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Desarrollo de cubiertas para microencapsulación de microorganismos probióticos para acuicultura. <b>2.</b> Modificación de las propiedades de las masas agrias por efecto de la fermentación ácido-láctica
<b>Sauri Duch, Enrique</b>	<b>10</b>
Institución	Instituto Tecnológico de Mérida, División de Estudios de Postgrado e Investigación
Propuesta Proyecto Emergente	Aplicación de la biotecnología para mejorar y conservar la calidad e inocuidad de alimentos para consumo humano
Proyectos Vigentes	Sin datos
<b>Wacher Rodarte, Ma. Del Carmen</b>	<b>11</b>
Institución	Universidad Nacional Autónoma de México
Propuesta Proyecto Emergente	No propone
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Ecología microbiana del pozol (alimento fermentado del sureste de México). Incluye ecología microbiana, bacterias patógenas, bacterias lácticas (amilolíticas, con capacidad probiótica, de producción de compuestos prebióticos, de producción de bacteriocinas). <b>2.</b> Estudio sobre la calidad e inocuidad del mango mexicano. <b>3.</b> Efecto de la aplicación de presiones hidrostáticas altas sobre la eliminación de patógenos, de microorganismos de descomposición y modificación de las comunidades microbianas de carne fresca.

<b>Subsector PECUARIA</b>	
<b>Antaramian Salas, Anaid</b>	<b>1</b>
Institución	Instituto de Neurobiología-UNAM
Propuesta Proyecto Emergente	Desarrollo de vacunas nacionales, efectivas y baratas y pruebas de diagnóstico.
Proyectos Vigentes	Sin datos
<b>Aranda Ibañez, Emilio Manuel</b>	<b>2</b>
Institución	Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas
Propuesta Proyecto Emergente	Producción de alimentos para ganado bovino y ovino para resolver problemas de sequia
Proyectos Vigentes	Producción de alimentos para la ganadería a partir de la caña de azúcar por medio de fermentación en estado solido
<b>Arechavaleta Velasco, Miguel Enrique</b>	<b>3</b>
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Propuesta Proyecto Emergente	Mas que recomendar un solo proyecto emergente, es necesario que los fondos existentes se dirijan a apoyar proyectos que incluyan biotecnología en el área (agrícola, pecuaria, forestal etc.)
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Evaluación de marcadores moleculares para su aplicación en programas de mejoramiento genético por selección asistida para reducir el comportamiento defensivo de las abejas. <b>2.</b> Selección de colonias de abejas resistentes a <i>Varroa destructor a.</i> y enfermedades de la cría en el estado de México. <b>3.</b> Validación de pie de cría y transferencia de tecnología para el mejoramiento de la apicultura en el estado de México
<b>Cantó Alarcón, Germinal</b>	<b>4</b>
Institución	Universidad Autónoma de Querétaro
Propuesta Proyecto Emergente	No propone
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Implementación de técnicas moleculares para el diagnóstico de resistencia de nematodos gastrointestinales de ovinos a benzimidazoles. <b>2.</b> Epidemiología de las nematodiasis gastroentéricas de ovinos en el municipio de Amealco de Bonfil, Qro.
<b>Corona Gochi, Luis</b>	<b>5</b>
Institución	Universidad Nacional Autónoma de México

Propuesta Proyecto Emergente	Incrementar la digestibilidad de los pastos y esquilmos agrícolas para tener fuentes de energía digestible disponibles para los sistemas de producción animal
Proyectos Vigentes	Secuencia metagenómica de microorganismos ruminales que codifican enzimas que degradan lignina: expresión, síntesis y evaluación
<b>Díaz Aparicio, Efren</b>	<b>6</b>
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Propuesta Proyecto Emergente	Desarrollo de biológicos para prevenir y diagnosticar enfermedades de las cabras, debido al descuido al que se tiene a esta especie, a pesar de que es muy importante para la sobrevivencia de las personas en las zonas áridas de nuestro país.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Estudio epidemiológico de enfermedades que afectan la producción caprina en México <b>2.</b> Desarrollo de una vacuna contra Brucella canis.
<b>Gutierrez Aguilar, Carlos Guillermo</b>	<b>7</b>
Institución	Universidad Nacional Autónoma de México
Propuesta Proyecto Emergente	No propone
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Efecto de la hormona de crecimiento sobre la maduración folicular, maduración del ovocito, formación temprana del cuerpo lúteo y sus repercusiones sobre el desarrollo embrionario y fertilidad. <b>2.</b> Productividad sostenible de hatos de cría en pastoreo: Uso de modificadores de la condición y composición corporal para mejorar la eficiencia reproductiva en ganado bovino. <b>3.</b> Productividad sostenible de hatos de cría en pastoreo: Biotecnología reproductiva para mejorar la producción de ganado de cría.
<b>Loza-Rubio, Elizabeth</b>	<b>8</b>
Institución	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Propuesta Proyecto Emergente	Obtención de proteínas recombinantes para usos de diagnóstico y prevención. Porque es importante.
Proyectos Vigentes	Eficacia in vivo de la vacuna inactivada de Influenza Aviar de uso en México, ante la posible variación genética.
<b>Mendoza Martínez, Germán David</b>	<b>9</b>
Institución	Universidad Autónoma Metropolitana

Propuesta Proyecto Emergente	Desarrollo de nuevas enzimas exógenas para rumiantes. Existe el potencial de incrementar la digestión de almidón, celulosa, hemicelulosa, en diferentes sistemas de producción e impactar en la producción de carne y leche con enzimas exógenas.
Proyectos Vigentes	Desarrollo de aditivos alimenticios para rumiantes
<b>Mora Izaguirre, María Ofelia</b>	<b>10</b>
Institución	Universidad Nacional Autónoma de México (FESC)
Propuesta Proyecto Emergente	No propone
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Efecto de algunos componente lipídicos de los forrajes sobre la diferenciación del tejido adiposo de losbivinos in vitro. <b>2.</b> Manipulación de la degradación ruminal e intestinal de los carotenoides para prevenir la pigmentación amarilla de la grasa de los bovinos finalizados en pastoreo. <b>3.</b> Caracterización de las sirtuinas bovinas y su relación con la gluconeogénesis hepática y la lipólisis en el tejido adiposo blanco. <b>4.</b> Megaproyecto Convocatoria 2006 del CONCYT. Desarrollo de un Centro de Biotecnología Pecuaria. Aprobado dentro de la Red Temática “Alimentos, Agricultura y Biotecnología. <b>5.</b> Clonación y secuenciación de la enzima quitinasa del pez blanco de Patzacuaro ( <i>Menidia estor</i> ).
<b>Saucedo Castañeda, Jesús Gerardo</b>	<b>11</b>
Institución	Universidad Autónoma Metropolitana (Iztapalapa)
Propuesta Proyecto Emergente	<b>1.</b> Obtención de energía (biocombustibles y biogas) a partir de recursos renovables. <b>2.</b> Aprovechamiento de residuos agrícolas, industriales y urbanos por vía biotecnológica
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Diseño de pilas de composteo acelerado basado en criterios de ingeniería de reactores biológicos. <b>2.</b> Estudio para actualizar la composición y generación de los residuos sólidos urbanos en el Distrito Federal. <b>3.</b> Producción de compuestos con actividad antioxidante y precursores de aromas. <b>4.</b> Desarrollo biotecnológico para la producción de composta (abono orgánico) de excelente calidad a partir de residuos orgánicos (RSO) del Municipio de Nezahualcóyotl. <b>5.</b> Producción de antioxidantes y precursores de vainillina a partir de la pulpa de café.
<b>Valencia Posadas, Mauricio</b>	<b>12</b>
Institución	Universidad de Guanajuato

Propuesta Proyecto Emergente	No tengo la certeza de sugerir algún tema de proyecto; quizá debería ser biotecnología pero..., aplicada.
Proyectos Vigentes	Índice de selección en caprinos, difusión de la mejora genética y producción continua de leche en rebaños del estado de Guanajuato

**Otro Subsector (Agropecuarios)**

<b>Alpuche Solis, Angel Gabriel</b>	<b>1</b>
Institución	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT)
Propuesta Proyecto Emergente	Recomendaría apoyar proyectos de producción de fármacos en plantas ya que abaratan los costos como lo han demostrado publicaciones en Trends in Plant Science y varias empresas que han decidido usar plantas como biorreactores. La FDA ha dado su aprobación para que se produzcan estos compuestos en arroz en usa.
Proyectos Vigentes	<b>1.</b> Clonación y análisis de la expresión genes relacionados con la captación de plomo en plantas de Larrea tridentata, una alternativa para destoxificación de suelos. <b>2.</b> Identificación y evaluación de organismos benéficos para el control de enfermedades en los cultivos de chile y jitomate. <b>3.</b> Selección de genes de especies silvestres de Lycopersicon mediante CDNA-AFLPS y VIGS, para conferir resistencia al cáncer bacteriano en jitomate. <b>4.</b> Generación de enfermedades en el cultivo de jitomate (continuación). <b>5.</b> Obtención y estudio de plantas transplastómicas de lechuga, como un sistema para sobreexpresar proteínas antigénicas y terapéuticas. <b>6.</b> Degradación de contaminantes recalcitrantes por microorganismos reductores del humus. <b>7.</b> Remoción de metales pesados en agua por procesos biológicos de sulfato-reducción.
<b>López Meza, Joel Edmundo</b>	<b>2</b>
Institución	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Propuesta Proyecto Emergente	1. Búsqueda de alternativas biotecnológicas para el control de enfermedades zoonóticas. La razón principal son los problemas asociados a la emergencia de la resistencia antimicrobiana en patógenos de interés en la salud animal y publica.

Proyectos Vigentes	<p><b>1.</b> Efecto de ácidos grasos de cadena corta sobre la invasión de <i>Staphylococcus aureus</i> en células epiteliales mamarias bovinas: análisis de la respuesta inflamatoria y antimicrobiana del epitelio mamario. <b>2.</b> Evaluación de alternativas biotecnológicas para el control de <i>Staphylococcus aureus</i> causante de mastitis bovina. <b>3.</b> Análisis de la resistencia antimicrobiana en aislamientos de <i>Staphylococcus aureus</i> asociado a mastitis bovina</p>
<b>Soberon Chavez, Mario</b>	<b>3</b>
Institución	Universidad Nacional Autónoma de México
Propuesta Proyecto Emergente	Biocombustibles, energías renovables
Proyectos Vigentes	Sin datos

## Lista de Cuadros

Cuadro 1. Diferentes actividades económicas según clasificación del censo 2009 en las que tendría impacto la producción agropecuaria_____	35
Cuadro 2. Participación de la acuacultura dentro de la producción de cada estado_____	76
Cuadro 3. Participación de la acuacultura en la producción nacional de algunos productos_____	77
Cuadro 4. Participación de la acuacultura por entidad federativa en el valor de la producción en miles de pesos_____	78
Cuadro 5. Participación de la actividad acuícola por especie cultivada_____	79
Cuadro 6. Resumen de problemática agrícola_____	86
Cuadro 7. Resumen de problemática pecuaria_____	87
Cuadro 8. Resumen de la problemática o necesidades de la acuacultura_____	88
Cuadro 9. Resumen de la presencia de los cultivos seleccionados en la Agenda de Innovación Tecnológica 2008-2011 de las Fundaciones PRODUCE estatales_____	89
Cuadro 10. Resumen de áreas con necesidades de investigación agrícolas mencionadas en cada cadena prioritaria de la Agenda de Innovación 2008-2011 de las Fundaciones PRODUCE de las entidades federativas_____	90
Cuadro 11. Resumen de la presencia de actividades pecuarias en la Agenda de Innovación Tecnológica 2008-2011 de las Fundaciones PRODUCE estatales_____	91
Cuadro 12. Resumen de áreas con necesidades de investigación mencionadas en cada cadena prioritaria de la Agenda de Innovación 2008-2011 de las Fundaciones PRODUCE de las entidades federativas_____	92
Cuadro 13. Porcentaje de investigadores en biotecnología agroalimentaria por subárea_____	93

Cuadro 14. Porcentaje de investigadores en biotecnología agroalimentaria por institución_____	94
Cuadro 15. Investigadores en biotecnología por institución_____	96
Cuadro 16. Investigadores en biotecnología agroalimentaria por subárea_____	97
Cuadro 17. Número de estudiantes por subárea y tipo de posgrado referido por los investigadores_____	97
Cuadro 18. Porcentaje de investigadores por subárea entrevistados_____	101
Cuadro 19. Criterio referente a la cantidad de recursos humanos en formación_____	109
Cuadro 20. Líneas de investigación – Subárea Agrícola_____	112
Cuadro 21. Líneas de investigación – Subárea Alimentos_____	112
Cuadro 22. Patentes totales concedidas por año en la última década en México_____	117
Cuadro 23. Respuestas positivas de patentes nacionales para biotecnología del sector agroalimentario con uso de palabras claves_____	120
Cuadro 24. Participación de cada área según previa autclasificación de los investigadores encuestados en las publicaciones de revistas indizadas_____	121
Cuadro 25. Líneas de investigación, y su impacto en el total_____	127

## Lista de Gráficos

Gráfico 1. Distribución porcentual de los estudiantes en posgrado por subárea	98
Gráfico 2. Relación investigador – estudiante	99
Gráfico 3. Años en investigación biotecnológica en porcentaje	100
Gráfico 4. Percepción de la situación que guarda la biotecnología en México	102
Gráfico 5. Percepción de los investigadores sobre la problemática que afronta la biotecnología en México	103
Gráfico 6. Contribución de la biotecnología a la problemática agroalimentaria en la percepción de los investigadores	105
Gráfico 7. Causas de la falta de integración investigación biotecnología –industria	106
Gráfico 8. Soluciones propuestas por los académicos para la falta de integración industria – investigación	107
Gráfico 9. Vinculación de los investigadores entrevistados con la industria	107
Gráfico 10. Razones para la falta de producción de patentes	108
Gráfico 11. Posibles problemas que enfrenta el egresado con enfoques biotecnológicos	110
Gráfico 12. Tendencia de selección de línea de investigación por subárea	110
Gráfico 13. Opinión personal de los investigadores respecto a los OGM	113
Gráfico 14. Patentes totales concedidas de 1989 a 2009	118
Gráfica 15. Años en trámite para obtener una patente	119
Gráfico 16. Entidades de investigación a las que pertenecen las patentes encontradas	120

Gráfico 17. Producción de artículos promedio de 1999 a 2009 por área por investigador_____	122
Gráfico 18. Porcentaje de artículos publicado por año_____	123
Gráfica 19. Producción de artículos por año de la subárea acuícola_____	124
Gráfico 20. Producción de artículos por año de la subárea agrícola_____	124
Gráfica 21. Producción de artículos por año de la subárea alimentos_____	125
Gráfico 22. Producción de artículos por año de la división multidisciplinaria_____	125
Gráfica 23. Producción de artículos por año de la subárea pecuaria_____	126

## Listado de abreviaturas

a.C	antes de Cristo
ADN	Ácido desoxirribonucleico
AMC	Academia Mexicana de Ciencias
BUAP	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
CB	Control biológico
CIAD	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo
CIATEJ	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco
CIBIOGEN	Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados
CIBNOR	Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste
CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California
CICY	Centro de Investigación Científica de Yucatán
CIIDIR	Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CINVESTAV	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
COFUPRO	Coordinación Nacional de Fundaciones PRODUCE
COL TLAX	Colegio de Tlaxcala

COLPOS	Colegio de Postgraduados
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAPESCA	Comisión Nacional de de Acuacultura y Pesca
ECOSUR	El Colegio de la Frontera Sur
EUA	Estados Unidos de América
FAO	por sus siglas en inglés, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FCE	Fondo Cultura Económica
FES	Fermentación en estado sólido
IA	Inseminación Artificial
IBT	Instituto de Biotecnología
IMPI	Instituto Mexicano de Propiedad Industrial
INE	Instituto Nacional de Ecología
INECOL	Instituto de Ecología
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IPICYT	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica
IPN	Instituto Politécnico Nacional
IT (DGIT)	Instituto Tecnológico, Dirección General de Educación Superior Tecnológica

IT. LLANO	Instituto Tecnológico El Llano
ITESM	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
ITS ACAYUCAN	Instituto Tecnológico Superior de Acayucan
LANGEBIO	Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad
MGM	Microorganismos genéticamente modificados
OGM	Organismo genéticamente modificado
PCR	por sus siglas en inglés, Reacción en Cadena de la Polimerasa
RICYT	Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología
SAGARPA	Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEMARNAT	Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
SNITT	Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica
UA CHAPINGO	Universidad Autónoma Chapingo
UAA	Universidad Autónoma de Aguascalientes
UAAAN	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
UABC	Universidad Autónoma de Baja California
UACAM	Universidad Autónoma de Campeche
UACH	Universidad Autónoma de Chihuahua
UACJ	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
UADY	Universidad Autónoma de Yucatán

UAEM	Universidad Autónoma del Estado de Morelos
UAEMEX	Universidad Autónoma del Estado de México
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
UANL	Universidad Autónoma de Nueva León
UAQ	Universidad Autónoma de Querétaro
UASNET	Universidad Autónoma de Sinaloa
UASLP	Universidad Autónoma de San Luis Potosí
UAT	Universidad Autónoma de Tamaulipas
UATX	Universidad Autónoma de Tlaxcala
UCOL	Universidad de Colima
UDG	Universidad de Guadalajara
UDLAP	Universidad de las Américas Puebla
UDO	Universidad de Occidente
UGTO	Universidad de Guanajuato
UIA	Universidad Iberoamericana
UMSNH	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
UNACH	Universidad Autónoma de Chiapas
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNISON	Universidad de Sonora