

IMPORTANCIA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, MEXICO: UNIDADES CUAUHTÉMOC Y DELICIAS

IMPORTANCE OF THE RESEARCH CENTER FOR FOOD AND DEVELOPMENT IN THE STATE OF CHIHUAHUA, MEXICO: UNITS CUAUHTÉMOC AND DELICIAS

E. Sánchez¹, G. Ávila Quezada¹, A. A. Gardea²,
V. M. Guerrero Prieto³, E. Carvajal Millán³

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Av. 4ta. Sur 3820, Fracc. Vencedores del Desierto. Cd. Delicias, Chihuahua. México. C.P. 33089. Tel. (639) 4748400. e-mail: esteban@ciad.mx

²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Km. 0.6, Carretera a "La Victoria". Cd. Hermosillo, Sonora. México. C.P. 83000. Tel. (662) 280 0021.

³Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Av. Río Conchos S/N y Río Santa Clara, Parque Industrial, C.P. 31570. Tel. (625) 581 2920, Fax: (625) 581 2921. Cd. Cuauhtémoc, Chihuahua. México.

RESUMEN. El Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., es una Institución Paraestatal creada por Decreto Presidencial en 1981 y constituida como Centro Público de Investigación en el año 2000. Éste centro, forma parte del Sistema de Centros Públicos de Investigación del CONACYT, integrado por 27 Centros distribuidos en todo el país. La sede del CIAD, A. C. se encuentra en la ciudad de Hermosillo, Sonora. Además, cuenta con cinco Unidades Foráneas, localizadas en las ciudades de Guaymas, Son., Culiacán y Mazatlán, Sin., Cuauhtémoc y Delicias, Chih. Las Unidades Cuauhtémoc y Delicias han promovido una estrecha vinculación con el sector alimentario mediante el trabajo conjunto y el diseño de proyectos de investigación que han coadyuvado a resolver la problemática agroalimentaria que actualmente enfrenta el Estado de Chihuahua. Así mismo, estas dos Unidades ofertan servicios de alta calidad demandados por los productores y la industria agroalimentaria de la región. Además, coadyuvamos por medio de un postgrado de excelencia en la formación de recursos humanos altamente calificados en el área de alimentos.

Palabras Clave: CIAD, investigación, formación de recursos humanos, servicios, industria agroalimentaria, Chihuahua.

SUMMARY. The Research Center for Food and Development, A.C., is a paraestatal Institution created by presidential decree in 1981 and constituted as Public Center of Investigation in 2000. This Center, is part of the CONACYT-System Centers, integrated by 27 Centers distributed in all the country. The seat of Research Center for Food and Development (RCFD) is in the city of Hermosillo, Son. In addition, it counts on five Foreign Units, located in the cities of Guaymas, Son., Culiacan and Mazatlan, Sin., Cuauhtemoc and Delicias, Chih. The Units Cuauhtemoc and Delicias have promoted one narrow entailment with the agro-alimentary sector by means of the joint work and the design of investigation projects that have helped to solve some priority problems faced by the agro-alimentary industry in the State of Chihuahua. In addition, these two Units also supply services of high quality demanded by producers and food industry. In the same way, these Centers have also contributed to the academic and scientific formation of highly qualified human resources through excellence postgraduate programs in the alimentary area.

Key Words: RCFD, investigation, formation of human resources, services, agro-alimentary industry, Chihuahua.

INTRODUCCIÓN

El Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD) se creó por Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de septiembre de 1981 y se constituyó como una empresa de

participación estatal mayoritaria mediante acta constitutiva de fecha 16 de marzo de 1982 (CIAD, 2007). El 31 de marzo del año 2000, la Asamblea de Asociados autorizó la constitución del CIAD como Centro Público de Investigación con nuevos estatutos, al amparo de la Ley, para la Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica (CONACYT, 2007).

El CIAD, A.C. se crea gracias a los esfuerzos conjuntos de la Secretaría de Educación Pública, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional y el Gobierno del Estado de Sonora. En 1993 se sumaron la Secretaría de Pesca, hoy Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, el Gobierno del Estado de Sinaloa y en 1997 el Gobierno del Estado de Chihuahua (Gardea-Béjar, 2007).

Desde sus inicios el CIAD respondió a la problemática del sector alimentario de México realizando estudios, asesorías, consultorías y servicios en los sectores agroalimentario, pesquero, industrial y comercial, considerando su impacto en tres ámbitos básicos; 1) la producción, conservación, calidad y comercialización de los alimentos, 2) la salud y el desarrollo biológico del ser humano y, 3) la repercusión social y económica de los procesos de desarrollo económico e integración internacional.

Desde la perspectiva geográfica, el área de influencia del CIAD se orientó en un principio al estado de Sonora, extendiéndose rápidamente a toda la región noroeste del país, y más recientemente hacia el resto del territorio nacional como consecuencia de múltiples reconocimientos académicos y su creciente capacidad de respuesta para aportar soluciones eficaces a las diversas y complejas problemáticas planteadas por las instituciones de los sectores público, social y privado. Otro factor crucial en dicho reconocimiento, lo ha sido la contribución a la formación de recursos humanos de alta calidad a nivel de posgrado en el área de nutrición y alimentos, habiéndonos convertido en la institución con un mayor número de graduados de maestría en los campos de nutrición y tecnología de alimentos a nivel nacional en tan solo 10 años de labores. Todo lo anterior ha sido posible en gran medida por la amplia disponibilidad y alta calidad de sus recursos humanos, el espíritu de grupo sembrado y cultivado a lo largo de muchos años y la infraestructura inmobiliaria y de equipamiento analítico que ha garantizado los resultados esperados por las organizaciones demandantes.

La vitalidad del CIAD se fundamenta en el reconocimiento de su razón de ser y se establece en el sentido de una organización que busca ampliar la frontera del conocimiento, así como contribuir a elevar el bienestar social a través de propuestas para abatir los problemas de marginación, desnutrición y deformación en la estructura competitiva en el sistema alimentario mexicano, a proporcionar los conocimientos y la tecnología adecuada para a) mejorar las condiciones

de los alimentos y la alimentación en todas sus etapas, b) seleccionar aquellos proyectos que tengan una mayor relación beneficio: costo, particularmente para los grupos marginados y c) contribuir al aseguramiento de la calidad y la seguridad alimentaria.

La misión del CIAD es ser un centro de reflexión crítica, multidisciplinario, articulado íntimamente a los problemas de la sociedad, generador de conocimiento útil, proactivo en la ciencia y la tecnología, y promotor de propuestas de solución en los temas de la alimentación y su vínculo con el desarrollo social y económico.

ESTRUCTURA ACADÉMICA

El CIAD está constituido por doce Coordinaciones de Área: **1)** Coordinación de Nutrición, **2)** Coordinación de Ciencia de los Alimentos, **3)** Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, **4)** Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal, **5)** Coordinación de Desarrollo Regional, **6)** Coordinación de Acuicultura y Manejo Ambiental (Mazatlán, Sinaloa), **7)** Coordinación de Ciencia y Tecnología de Productos Agrícolas para Zonas Tropicales y Subtropicales (Culiacán, Sinaloa), **8)** Coordinación de Aseguramiento de Calidad y Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales (Guaymas, Sonora), **9)** Coordinación de Fisiología y Tecnología de Alimentos de la Zona Templada (Cd. Cuauhtémoc, Chihuahua), **10)** Coordinación de Tecnología de Productos Hortofrutícolas y Lácteos (Delicias, Chihuahua), **11)** Coordinación de Vinculación Social, y **12)** Coordinación de Programas Académicos. De las doce Coordinaciones, siete se encuentran en la Ciudad de Hermosillo y cinco están ubicadas en diferentes puntos estratégicos del país.

UNIDADES FORÁNEAS DEL CIAD

Actualmente el CIAD cuenta con cinco Unidades Foráneas en los estados de Sonora, Sinaloa y Chihuahua, que se muestran en la Figura 1.

UNIDAD MAZATLÁN EN ACUICULTURA Y MANEJO AMBIENTAL

La Unidad CIAD-Mazatlán se creó en agosto de 1993. En ella se aglutina la experiencia de investigadores y técnicos especialistas en acuicultura, nutrición de crustáceos, patología acuícola y manejo ambiental.

UNIDAD CULIACÁN EN FISIOLOGÍA Y TECNOLOGÍA POSCOSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS

Esta Unidad inició actividades en octubre de 1993, primordialmente para impulsar el desarrollo agroindustrial en el Estado de Sinaloa.

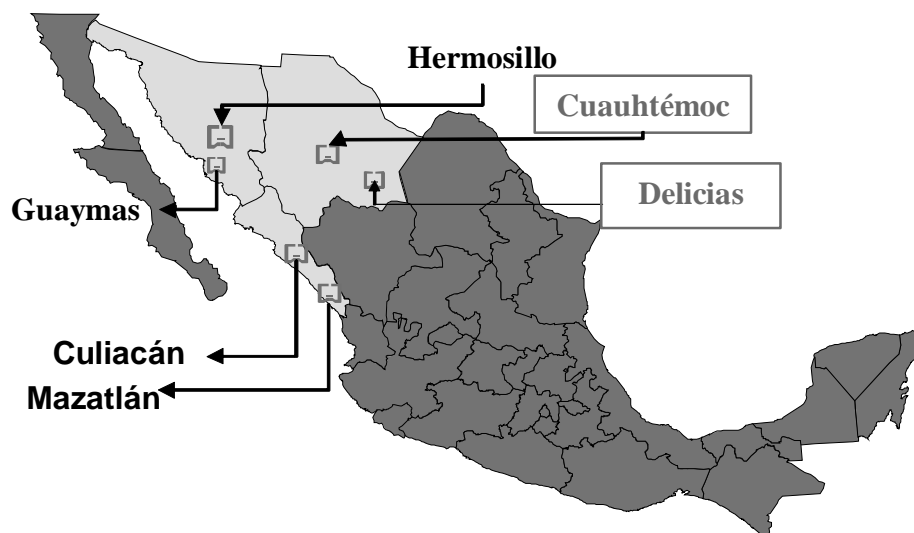


Figura 1. Ubicación geográfica de las Unidades del CIAD.

UNIDAD GUAYMAS EN ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES

El CIAD Unidad Guaymas en Aseguramiento de Calidad y Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales inició operaciones como un laboratorio de servicios en Septiembre de 1994.

UNIDAD CUAUHTÉMOC EN FISIOLÓGÍA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS DE LA ZONA TEMPLADA

La Unidad Cuauhtémoc enfoca sus prioridades de acuerdo a los sectores productivos del estado de Chihuahua, incluyendo también, y como una medida para mejorar la oferta del CIAD, A.C. hacia la comunidad, ha venido fortaleciendo su plantilla de personal científico y en la actualidad cuenta con cinco profesores-investigadores de tiempo completo con nivel de Doctorado obtenido en prestigiosas instituciones de Estados Unidos y Francia, además de una plantilla de personal de soporte constituida por cuatro Maestros en Ciencias y cinco Químicos con diversas especialidades (Guerrero-Prieto, 2007).

Con este personal, en lo referente a los objetivos antes mencionados, la Unidad Cuauhtémoc ha conseguido desarrollar y financiar más de 15 proyectos de investigación en el año 2007, cubriendo diferentes aspectos relacionados con alimentos, entre los que

destacan la investigación sobre productos frutícolas, incluyendo áreas de fitopatología, como control biológico de hongos en poscosecha con levaduras, lácteos, cereales más comúnmente producidos en la zona y diversas áreas de la biotecnología, aplicadas a diversas enzimas y geles de origen natural. Estos proyectos nos han permitido una captación aproximada de \$2,000,000.00 correspondientes a fondos de competencia abierta proporcionados por los Gobiernos Federal y Estatal. Así mismo, y en lo referente a los servicios ofrecidos a la comunidad, la Unidad Cuauhtémoc ha atendido a más de 50 industrias agroalimentarias del estado durante este 2007, sobresaliendo los servicios prestados como asesorías, capacitación y determinaciones analíticas.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Dr. Víctor Manuel Guerrero Prieto
(vguerrero51@cascabel.ciad.mx)

- Fisiología y tecnología de poscosecha de frutas y hortalizas.
- Control biológico de enfermedades de frutas y hortalizas.

Dra. Elizabeth Carvajal Millán
(ecarvajal@cascabel.ciad.mx)

- Biopolímeros vegetales.
- Microcalorimetría biológica isotérmica y de barrido diferencial.

Dra. Isela Olivas Orozco
(golivas@cascabel.ciad.mx)

- Preservación y procesamiento de alimentos de origen vegetal.

Dr. Agustín Rascón Chu
(arascon@cascabel.ciad.mx)

- Fuentes alternas de energía: uso de residuos agroindustriales para la producción de biocombustibles.
- Análisis microbiológicos en alimentos.
- Proteínas para la agroindustria.

Dr. David Roberto Sepúlveda Ahumada
(dsepulveda@cascabel.ciad.mx)

- Productos lácteos.
- Procesamiento y preservación de leche.

LABORATORIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y SERVICIO

Laboratorio de Fisiología de Postcosecha y Patología Vegetal

Los servicios ofrecidos por este laboratorio son: diagnóstico de enfermedades en órganos vegetativos; determinación de índices de madurez de la fruta, para optimizar el momento de la pizca; detección de daños en el proceso de empaque, mediante el uso de sensores electrónicos; calibración de equipo de medición de CO₂, utilizado en frigoríficos con atmósfera controlada para el correcto almacenamiento de la fruta; producción y venta de hongos entomopatógenos (*Trichoderma* sp. y *Bauveria* sp.), que se utilizan en el control de plagas y enfermedades en manzano; pruebas de viabilidad de polen para determinar su porcentaje de germinación; y calibración de termómetros para el control de heladas.

Laboratorio de Análisis Proximal

Los servicios ofrecidos por este laboratorio son: etiquetado nutrimental para frutas, hortalizas, lácteos, cereales y otros alimentos; cuantificación de componentes alimenticios; determinación de acidez y pH; análisis proximal completo de alimentos y forrajes; y manejo de las nuevas tendencias de la industria de los lácteos.

Laboratorio de Microbiología

Análisis microbiológico de alimentos, agua y compostas; análisis de superficie que este en contacto con alimentos y humanos; identificación y aislamiento de microorganismos patógenos (*Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*); y determinación de la calidad microbiológica de compostas y tés de composta.

Laboratorio de Biopolímeros Vegetales

Los servicios ofrecidos son: determinación del estado de dormancia en manzano y nogal, para la aplicación de promotores de brotación; cuantificación de licopeno

en tomates, salsas y otros alimentos; cuantificación de glucanos en cereales; cuantificación de proteína en alimentos; determinación de viscosidad intrínseca y peso molecular viscosimétrico en biopolímeros; cuantificación de antocianinas en granos y frutos; y cuantificación de distintos compuestos en alimentos por HPLC (carbohidratos, ácidos fenólicos, capsaicina en chile y almidón en tejido vegetal).

Laboratorio de Ciencia y Tecnología de Productos Lácteos

Los servicios que ofrece este laboratorio son: análisis en productos lácteos (materia extraña, derivados clorados, sales cuaternarias de amonio, oxidantes); análisis de proteína (determinación de proteína total en leche, determinación de proteína total en suero de leche, determinación de caseína, determinación de high heat y low heat en leche reconstituida); y análisis de grasas, aceites y margarinas (índice de peróxidos).

Laboratorio de Conservación y Procesamiento de Frutas y Hortalizas

Los servicios ofertados son: cuantificación de minerales en alimentos; determinación de pH y actividad acuosa en alimentos; análisis de agua para el cumplimiento de la NOM 127; determinación de vida de anaquel; asesoría y evaluación del cumplimiento sanitario y buenas prácticas de manejo en la producción de alimentos; asesoría en preservación y procesamiento de frutas y hortalizas; asesoría para la elaboración de productos nuevos; asesoría para mejorar la calidad y vida de anaquel de productos alimenticios; y evaluación del cumplimiento sanitario en industrias alimentarias.

Laboratorio de Biotecnología

Los servicios son: aplicación de PCR en inocuidad alimentaria; microbiología de alimentos; enzimas en procesos industriales; y determinación de proteínas para la agroindustria.

Laboratorio de Toxicología

Los servicios ofrecidos son: cuantificación de metales pesados en alimentos; determinación de aflatoxinas en productos lácteos y cereales; determinación de plaguicidas en alimentos; y determinación de antibióticos.

POSTGRADO EN ALIMENTOS

En el área de docencia cabe mencionar que el CIAD, A.C. considera la generación de recursos humanos de alto nivel como un requisito imprescindible para el desarrollo del país, por lo que se ha planteado como una de las prioridades en el crecimiento de la Unidad Cuauhtémoc, el desarrollo del área de postgrado. El

programa de maestría y doctorado ofrecido en la Unidad Cuauhtémoc se inició formalmente durante el ciclo escolar de agosto, 2005, gracias a la incorporación del personal científico antes mencionado.

En la actualidad, la Unidad Cuauhtémoc cuenta con nueve estudiantes de maestría y cinco de doctorado procedentes de diversas regiones del estado y del país. Los excelentes resultados del CIAD, A.C. en el postgrado hacen que tanto el programa de maestría como el de doctorado cuenten con el reconocimiento del Padrón Nacional del Postgrado, avalado por la Secretaría de Educación Pública y el Conacyt, lo que da a los estudiantes del CIAD, A.C. el acceso a becas otorgadas por ésta última institución.

Los estudiantes del programa del postgrado del CIAD, A.C., además de cumplir con los requerimientos académicos de admisión y para continuar sus estudios, participan activamente en el desarrollo de propuestas de investigación y en la ejecución de las mismas, relacionadas con su área de interés, así como en la presentación de los resultados de las investigaciones en congresos nacionales e internacionales, incluyendo la publicación de artículos científicos en revistas indexadas con la misma cobertura de los congresos, con el propósito de integrarse al medio académico, científico o empresarial, de manera exitosa.

Para la investigación, servicios y formación de los estudiantes, la Unidad Cuauhtémoc cuenta con seis laboratorios altamente equipados, en donde los investigadores y estudiantes están expuestos a técnicas analíticas y de procesamiento avanzadas lo que les permite adquirir invaluable experiencia en estas áreas durante sus estudios.

UNIDAD DELICIAS EN TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS Y LÁCTEOS

El CIAD Unidad Delicias en Tecnología de Productos Hortofrutícolas y Lácteos inició operaciones como un laboratorio de servicios en febrero de 2002. Actualmente, esta Unidad se enfoca a la investigación, vinculación con el sector productivo y a la formación de recursos humanos a nivel de postgrado en el área de tecnología de productos hortofrutícolas y lácteos. Para lo cual, se ofrecen los servicios de capacitación de personal, asesorías y laboratorio de pruebas (Ávila-Quezada, 2007).

Desde sus inicios hasta la fecha, el Centro ha ofertado un total de 1,147 servicios a 206 empresas y realizado 16 proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico en beneficio de productores e industriales

de los sectores de productos lácteos y hortofrutícola de la región noroeste, centro y centro sur del Estado de Chihuahua. Actualmente, CIAD Delicias, cuenta con cinco laboratorios entre los que se encuentran: Microbiología, Físico-químicos, Nutrición vegetal, Toxicología en Alimentos y el de Biología molecular. En el año 2005 el laboratorio de Toxicología en Alimentos fue habilitado para cubrir la necesidad que tienen los productores e industriales de estas regiones económicas, de controlar los residuos toxicológicos en sus productos.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Dra. Graciela Ávila Quezada (gavilaq@ciad.mx; gavilaq@yahoo.com.mx)

- Fitopatología (interacción planta-patógeno, identificación genético-molecular de fitopatógenos).
- Inocuidad Alimentaria: Diagnóstico de *Salmonella* y *Escherichia coli* en productos hortofrutícolas.

Dr. Esteban Sánchez Chávez (esteban@ciad.mx; esanavez@yahoo.com.mx)

- Nutrición y diagnóstico mineral, metabolismo primario, producción vegetal y calidad nutricional de los cultivos.
- Respuestas fisiológicas de plantas crecidas en condiciones de estrés (deficiencias y toxicidad de nutrientes, salinidad, sequía, altas y bajas temperaturas, etc.)
- Fitorremediación de elementos traza.
- Biofortificación de cultivos para mejorar la calidad nutricional.

Dr. Saúl Ruiz Cruz (sruiz@ciad.mx)

- Procesamiento y conservación de frutas y hortalizas.
- Inocuidad alimentaria (BPA, BPM, HACCP).

Dr. Jorge de Jesús Ornelas Paz (jornelas@ciad.mx)

- Aplicación de tecnologías para extender la vida poscosecha y preservar la calidad de frutas y hortalizas.
- Fisiología y bioquímica poscosecha.
- Biodisponibilidad de fitoquímicos de frutas y hortalizas (carotenoides).

M.C. Mónica García Bañuelos (garciabm@ciad.mx)

- Fisiología y bioquímica del estrés en frutales caducifolios.
- Detección de patógenos mediante técnicas moleculares.

M.C. Noe Ontiveros Apodaca (noeontiveros@ciad.mx)

- Residuos tóxicos en productos agrícolas.
- Detección y cuantificación de compuestos de interés nutricional.

LABORATORIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y SERVICIO

Laboratorio de Microbiología

Realiza análisis de microorganismos en alimentos y agua, tales como: coliformes totales y fecales, mesofílicos, hongos, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., entre otros. Así como, diagnóstico de fitopatógenos.

Laboratorio de Físico-Químicos

Los servicios proporcionados por este laboratorio son: Análisis proximal, etiqueta nutrimental, análisis físico-químicos del agua, productos lácteos y alimenticios.

Laboratorio de Nutrición Vegetal

Este laboratorio realiza investigación en el área de nutrición mineral para mejorar la bioproductividad y calidad de los cultivos. Además, se estudia las respuestas fisiológicas de plantas crecidas en condiciones adversas (estrés abiótico), fitorremediación de elementos traza y biofortificación de cultivos para mejorar la calidad nutricional.

Laboratorio de Toxicología en Alimentos

En este laboratorio se realizan análisis de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas. Además, se analizan compuestos de alto valor comercial como antioxidantes.

Laboratorio de Biología Molecular

Esta encaminado a la implementación de técnicas de biología molecular para el análisis de patógenos en plantas y alimentos. Así como, al estudio de diversidad genética en microorganismo, planta y animal.

Laboratorio de Fisiología Postcosecha

Se pretende crear este laboratorio con el propósito de implementar las tecnologías vanguardistas para extender

la vida poscosecha y preservar la calidad de frutas y hortalizas. Además, estudiar la fisiología y bioquímica poscosecha, así como, la biodisponibilidad de fitoquímicos de frutas y hortalizas (carotenoides).

CONCLUSIONES

El CIAD Unidad Cuauhtémoc y Delicias han promovido una estrecha vinculación con el sector alimentario mediante el trabajo conjunto y el diseño de proyectos de investigación que han coadyuvado a resolver la problemática agroalimentaria que actualmente enfrenta el Estado de Chihuahua. Así mismo, estas dos Unidades ofertan servicios de alta calidad demandados por los productores e industriales de alimentos. Además, coadyuvamos por medio de un postgrado de excelencia en la formación de recursos humanos altamente calificados en el área de alimentos.

LITERATURA CITADA

- Ávila-Quezada, G. 2007. Inauguración del Laboratorio de Residuos Tóxicos del CIAD Delicias Chihuahua. Boletín CIAD. Mayo-Junio de 2007. Vol. 16, No. 3. pp. 5-6.
- CIAD, 2007. Acerca del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (www.ciad.mx/general/ciad.html)
- CONACYT, 2007. XV Aniversario del Sistema de Centros Públicos de Investigación CONACYT. (www.conacyt.mx/Centros/Index_centros.html)
- Gardea-Bejar, A.A. 2007. XXV Aniversario del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Marzo-Abril de 2007. Vol. 16, No. 2. pp. 1-2.
- Guerrero-Prieto, V.M. 2007. X Aniversario, Unidad Cuauhtémoc, Chihuahua. Diez Años de Investigación al Servicio de los Sectores de la Industria Alimentaria. Mayo-Junio de 2007. Vol. 16, No. 3. p.6.