



Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo



CIAD, A.C.
Culiacán

Importancia e Impacto de la Investigación Científica, Tecnológica y Social en el Desarrollo: Biotecnología y Ciencias Agronómicas

Dr. Cristóbal Chaidez Quiroz

chaqui@ciad.edu.mx

www.ciad.edu.mx



CIAD es un centro público de investigación del **CONACYT**

facebook

Cristobal Chaidez Quiroz

twitter

@chaqui09

Feria Nacional del Posgrado
Mazatlan, Sin. Abril 7, 2014

Índice

- **La Importancia de la Ciencia y la Tecnología**
- **¿Como estamos en el Estado de Sinaloa ?**
- **Inversión en Ciencia y Tecnología**
- **Áreas estratégicas de impulso**
- **Casos de Éxito Regionales**

Importancia de la Ciencia y Tecnología

ECONOMIA DEL CONOCIMIENTO

Impulsa la competitividad y crecimiento de las empresas y producir bienes y servicios de mayor valor agregado

SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Aprovecha oportunidades y contribuye a resolver problemas de interés colectivo de las personas: Educación, Salud, Seguridad, Ecología, Desarrollo Urbano, Desarrollo Social ..Etc.

Importancia de la Ciencia y Tecnología

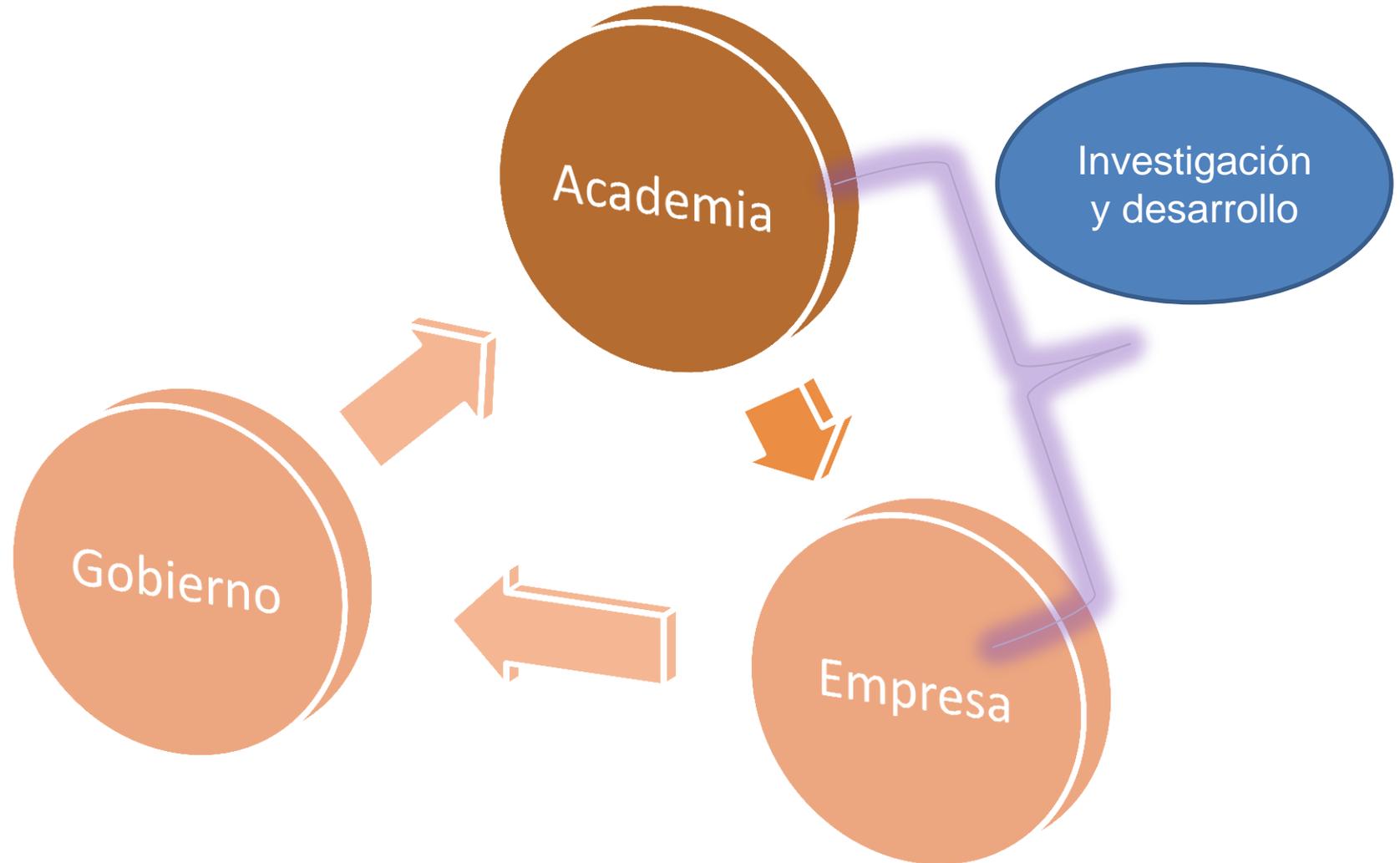
Bases para la Innovación

Innovar es encontrar relaciones que nadie había descubierto y crear nuevas conexiones!

Hay una correlación directa entre el **potencial de innovación** y el **desarrollo económico y social**

El desarrollo de la educación, ciencia y tecnología proporciona las **bases para la innovación**

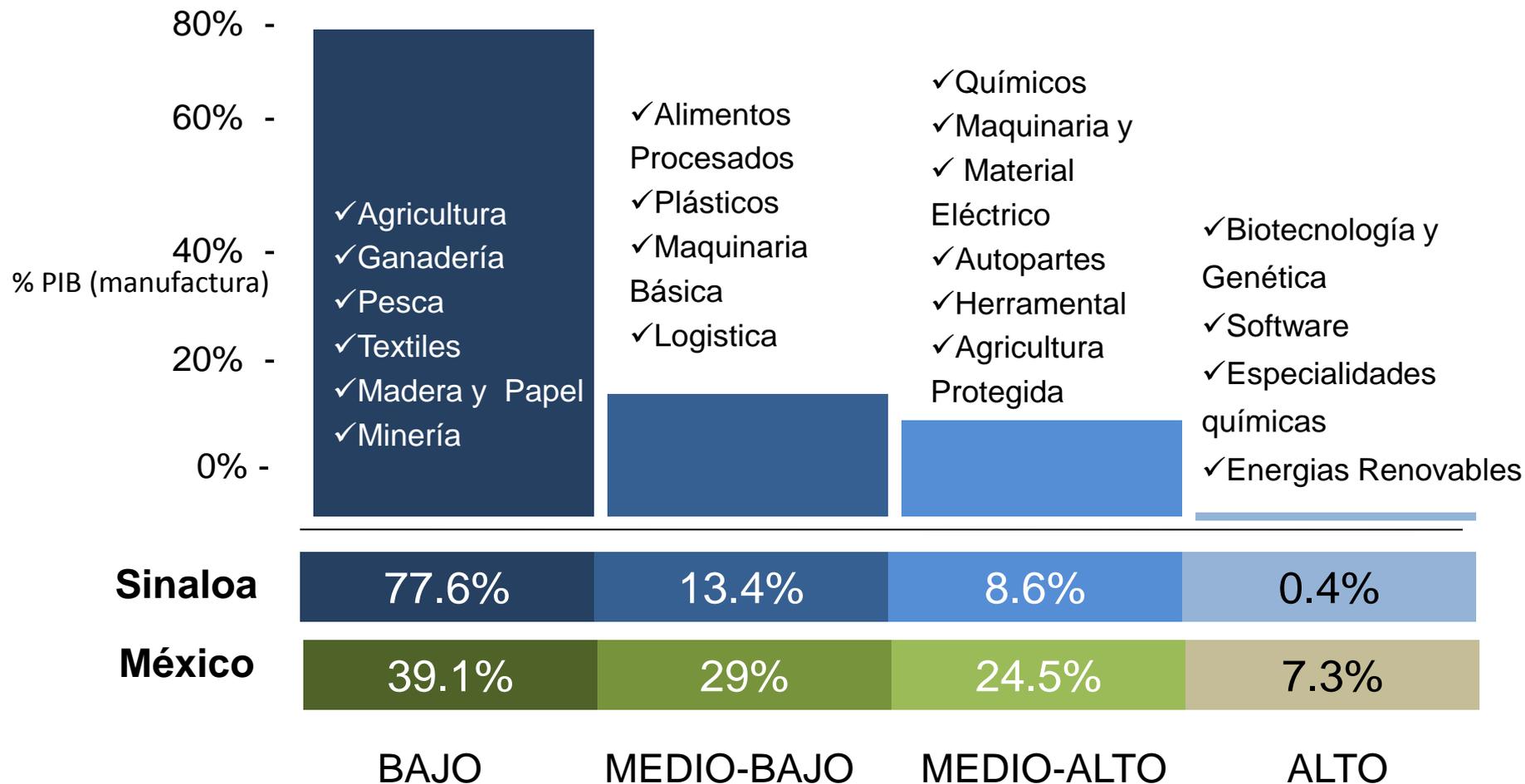
Conexiones: Triple Hélice



Índice

- **La Importancia de la Ciencia y la Tecnología**
- **¿Como estamos en el Estado de Sinaloa ?**
- **Inversión en Ciencia y Tecnología**
- **Áreas estratégicas de impulso**
- **Casos de Éxito Regionales**

Situación en Sinaloa



“Sólo mejorando el valor agregado de los productos y servicios de Sinaloa
Mejorará la productividad y la calidad del empleo”

Como Podemos Mejorar el Margen e Impulsar el Crecimiento a Través de la Innovación ?

Valor Agregado Margen

Menor al 10%

10 al 30%

30 al 50 %

Mayor al 50%

Ventas

40%

30%

20%

10%

0%

Proyectos de Innovación
Que Impulsan la Creación de Valor y
Ventajas Competitivas

Economía basada en el
Conocimiento

Intensidad I+D

Baja

Media - Baja

Media - Alta

Alta

Competencias

Básicas

Medias

Especializadas

Estratégicas

Talento Humano

Básico

Media-Superior

Superior

Posgrado

Recursos

Básicos

Estándar

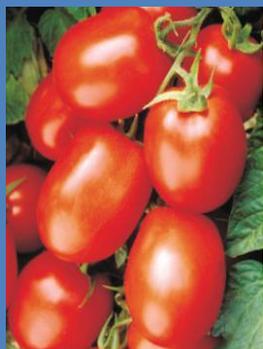
Especializados

Estratégicos

Valor Agregado Agrícola

... Valor Agregado ...

\$



Tomate Fresco

- Tomate entero pelado
- Tomate en trozos
- Pastas, puré y concentrado

- Salsa "catsup"
- Tomate deshidratado para sazonador
- Medicinal (fruto, flores, hojas y tallos molidos)
- Composta

- Licopeno (anti cancerígeno y antioxidante)
- Tomate deshidratado como ingrediente de complementos o suplementos alimenticios



Valor Agregado:	Bajo	Medio-Bajo	Medio-Alto	Alto
Servicios de apoyo	Básicos	Estándar	Especializados	Estratégicos
Competencias	Básicas	Medias	Clave	Estratégicas
Talento Humano	Básico	Media-Superior	Superior	Posgrado
Infraestructura CyT	Básicos	Estándar	Especializada	Estratégica

Valor Agregado Acuícola

... Valor Agregado ...

\$



- Camarón fresco y congelado

- Productos alimenticios derivados del camarón

- Quitina de la cascara del camarón

- Quitina grado farmacéutico



Valor Agregado:	Bajo	Medio-Bajo	Medio-Alto	Alto
Servicios de apoyo	Básicos	Estándar	Especializados	Estratégicos
Competencias	Básicas	Medias	Clave	Estratégicas
Talento Humano	Básico	Media-Superior	Superior	Posgrado
Infraestructura CyT	Básicos	Estándar	Especializada	Estratégica

Diagnóstico

- Sinaloa es un estado sin Industria.
 - El sector agropecuario aporta el 20 % del PIB estatal
 - El sector terciario aporta el 56 %
 - El sector industrial solo aporta el 7%
- Sinaloa es un estado poco Innovador
 - Posición 23 a nivel nacional por su potencial de innovación

Diagnóstico: Inversión en Investigación

- La inversión estatal en investigación es limitada
 - No se ha cumplido la meta de aportación al fondo mixto (FOMIX)
- Ejemplos a seguir
 - Cd. Juarez y Cd. Puebla tienen 30 y 20 mdp para su FOMIX en el 2010
- Fundación Produce Sinaloa
 - Invirtió 98 mdp en el sexenio
- La Universidad Autónoma de Sinaloa
 - Invierte recursos propios
 - Mas de 70 mdp
- El CIAD (Culiacan y Mazatlán) genera, en promedio, 12 mdp anuales de recurso propio (venta de proyectos y servicios especializados)

Diagnóstico: Investigadores en Sinaloa

- La densidad de investigadores está muy por debajo de la media nacional
 - 0.47 por 10,000 habitantes para Sinaloa
 - 1.2 por 10,000 para el país
- No hay una distribución uniforme por área del conocimiento.
 - Más del 50 % en el área de Ciencias Sociales
 - Menos del 4% en Ingeniería y Ciencias de la Salud
 - Poca aportación en el area de la Biotecnología

Diagnóstico: Formación Académica

- El gobierno del estado no apoya la formación de recursos humanos de alto nivel académico
 - No hay un programa estatal de becas
 - No hay un programa estatal de apoyo a programas de posgrado
 - Pocos posgrados en el PNPC (17 de 1216)
 - 14 son de la UAS

Diagnóstico: Legislación

- Ley Estatal de Ciencia y Tecnología
 - Aceptable pero sin aplicación
 - No existe reglamento para la Ley ni para el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología
- La falta de aplicación provoca duplicación de recursos humanos y económicos

En los hechos, esto no se ha cumplido

Diagnóstico: Legislación

- ¿Qué indica esta Ley?
 - La investigación científica, el desarrollo y la innovación tecnológica, son actividades prioritarias del Gobierno del Estado
 - El Gobierno del Estado promoverá la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica

En los hechos, esto no se ha cumplido

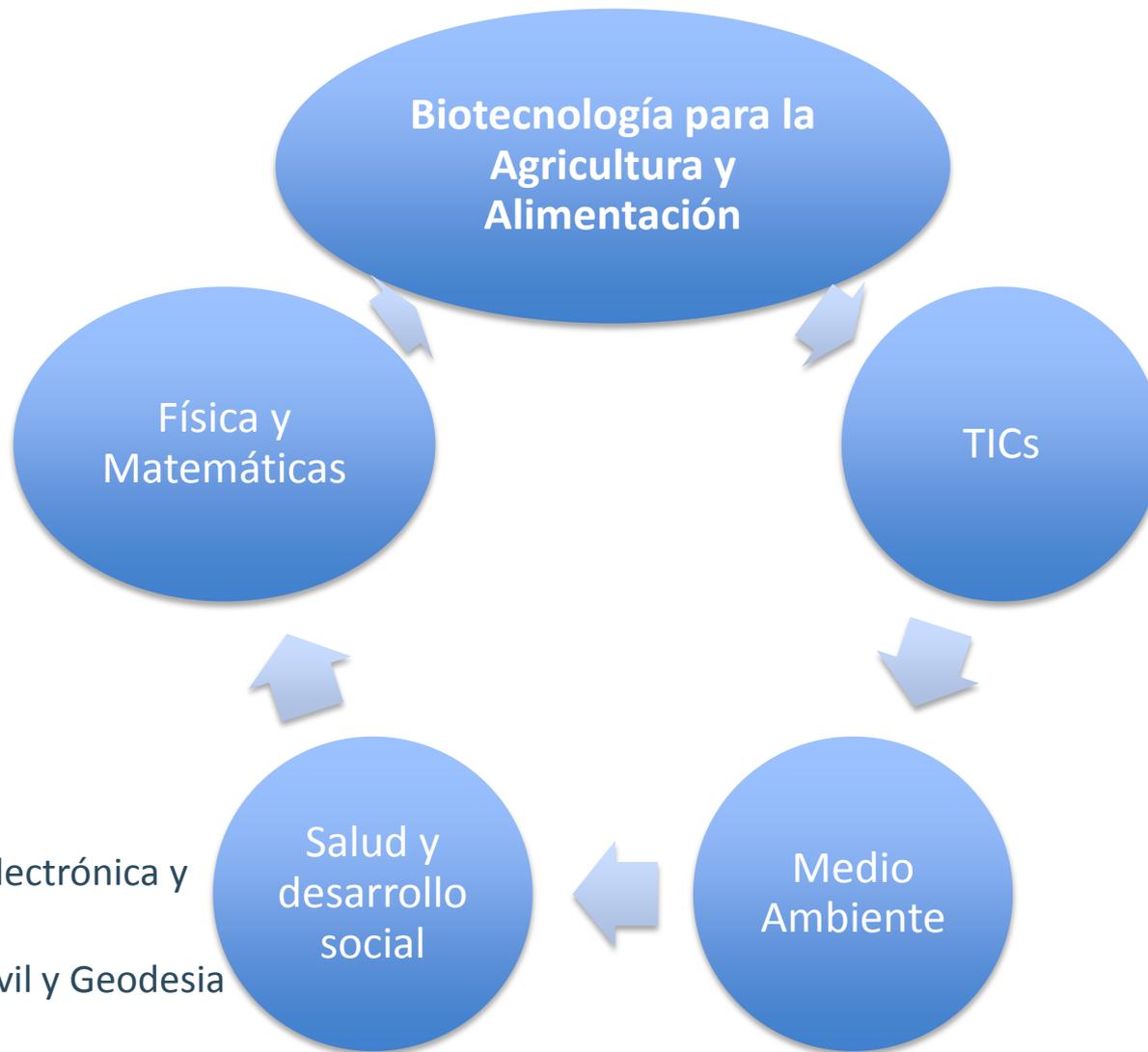
Índice

- **La Importancia de la Ciencia y la Tecnología**
- **¿Como estamos en el Estado de Sinaloa ?**
- **Inversión en Ciencia y Tecnología**
- **Áreas estratégicas de impulso**
- **Casos de Éxito Regionales**

¿Por qué invertir en Ciencia y Tecnología?

- Un distintivo en materia de desarrollo económico,
 - Elevar a la CyT como herramienta de desarrollo
- Ubicar a Sinaloa en el primer eslabón de economía del conocimiento.

Áreas Prioritarias de Impacto



- Tecnología electrónica y de control
- Ingeniería Civil y Geodesia

Áreas Prioritarias de Impacto

Inocuidad

Metodos de detección

- Biología molecular
- Prevención
- Buenas practicas
- Desinfección
- Biocontrol

Pre y pos cosecha

Enfermedades

Calidad

Agrometeorología

Valor Agregado

Procesos de
congelación y
deshidratación

Nutraceuticos

Biotecnología a lo largo de la Cadena

PRODUCCIÓN

COSECHA

EMPAQUE

CONSERVACION

DISTRIBUCIÓN

**-OGM
-Agrometeorología**

**-Automatización
del corte**

**-Bacteriófagos para
biocontrol
-Metagenomica**

**-Empaques
Inteligentes
(bioplásticos)**

**-Nutraceúticos
-Irradiación**

Beneficios: Desarrollo Económico y Social

- Incremento en la capacidad de Innovación
- Diversificación Económica
- Independencia Tecnológica
 - Patentes
 - Registros de propiedad intelectual
- Independencia científica
 - Generación de conocimiento
 - Artículos científicos

Índice

- **La Importancia de la Ciencia y la Tecnología**
- **¿Como estamos en el Estado de Sinaloa ?**
- **Inversión en Ciencia y Tecnología**
- **Áreas estratégicas de impulso**
- **Casos de Éxito Regionales**

Defensa del Tomate Sinaloense contra el brote de *Salmonella* Saint Paul.

✓ **Antecedente:** Brote de *Salmonella* Saint Paul en EUA (Abril y Julio de 2008). Evento considerado como el de mayor impacto a la salud de los consumidores y a la economía de los productores hortícola que se tenga registrado. Se registraron mas de 1,400 casos confirmados en EUA y perdidas económicas estimadas en 200 millones de dólares en México y EUA. Los tomates sinaloenses fueron al inicio el principal sospechoso y el CIAD Culiacán jugo un papel muy importante en la defensa del mismo. SAGARPA y CAADES invitaron a CIAD Culiacán a participar en la toma de muestras a la par con los investigadores del FDA que estuvieron visitando campos agrícolas del valle de Culiacán. Ambas entidades recolectaron muestras de manera simultáneamente y fueron analizadas en los laboratorios de Microbiología de CIAD Culiacán y FDA.

✓ **Resultados:** Los resultados demostraron la ausencia de *Salmonella* Saint Paul en los campos agrícolas del estado de Sinaloa.

✓ **Impacto:** Los datos obtenidos fueron utilizados para la defensa del tomate Mexicano en las negociaciones bi-nacionales entre EUA y México. La participación del equipo de CIAD Culiacán genero certidumbre entre los productores de tomate del estado de Sinaloa así como a las autoridades estatales y federales.

El equipo de trabajo de CIAD Culiacán recibió un reconocimiento por parte del Gobierno del Estado y Comité Estatal de Sanidad Vegetal del estado de Sinaloa por la participación en la defensa del tomate sinaloense. El Dr. Cristóbal Chaidez Quiroz participo en el panel sobre *Salmonella* auspiciado por la Asociación Internacional de Protección de los Alimentos (IAFP, siglas en ingles). También participaron un representante del CDC, uno del FDA, uno de la Asociación de agricultores de EUA y uno de la Universidad de Florida.

El CIAD Culiacán signó un convenio de colaboración con el CESAVESIN (\$300,000) y forma parte del comité técnico científico sobre temas de inocuidad agrícola. Se han sometido dos proyectos uno a la Fundación Produce Sinaloa por un monto de \$600,000.00.



Biotecnología microbiana: bacteriófagos como agentes de biocontrol de bacterias patógenas a humanos

Objetivo: Obtener un producto microbiológico a base de **bacteriófagos específicos para eliminación de *Salmonella* y *E. coli* O157:H7**, que reduzca la contaminación de la superficie de hortalizas.

✓ **Antecedente:** La gran demanda de frutas y hortalizas, sobre todo orgánicos; el impacto de los productos químicos en el ambiente; así como, el corto efecto de estos productos químicos para la descontaminación de alimentos, hace necesario la búsqueda de alternativas naturales de control de bacterias patógenas que afectan la inocuidad de los alimentos; es por ello, que la biotecnología microbiana es una herramienta que permite la explotación de microorganismos presentes en el ambiente para el control de patógenos. Se han obtenido y estudiado cinco bacteriófagos aislados de Sinaloa con potencial para la descontaminación de *Salmonella* y *E. coli* O57:H7 sobre hortalizas frescas que requieren ser patentados y aprobados para su uso comercial.

✓ **Impacto:** La generación de productos que controlen las enfermedades de importancia en el sector agroalimentario de Sinaloa impactan económicamente a esta actividad, ya que Sinaloa, obtiene un ingreso anual de alrededor de mil millones de dólares. El impacto social radica en garantizar el trabajo de los aproximadamente de 5000 jornaleros que dependen de esta actividad agrícola. El desarrollo de nuevos productos impacta al sector tecnológico y la generación de alternativas de descontaminación biológica tiene un impacto ambiental positivo, ya que se reduce el uso de agentes químicos y con ello se disminuye la presencia de cepas microbianas resistentes.

Unidad Especializada de Inocuidad Alimentaria

Tecnologías de última generación como lo es la Cromatografía de Líquidos Masas-Masas y de Biología Molecular para la identificación y cuantificación de contaminantes químicos y microbianos, respectivamente.



El Manejo Integral del Cultivo de Papaya en Mexico, un Acercamiento Innovador

✓ **Antecedente:** Este proyecto es el resultado de un ejercicio interinstitucional y multidisciplinario enfocado en diferentes áreas de la producción de la papaya en México. Las áreas comprenden el manejo pre y poscosecha; la agricultura protegida y la virosis de papaya, atendiendo a las demandas de la convocatoria de SAGARPA-CONACYT 2011-2.

✓ **Objetivo:** Contribuir a la competitividad de la Cadena Productiva de la Papaya Mexicana mediante la identificación de condiciones favorables de manejo pre y poscosecha del cultivo, identificar las infraestructuras y manejos adecuados en sistemas de agricultura protegida así como la atenuación de la enfermedad del virus de la mancha anular de la papaya y la detección de otros virus que puedan amenazar la sanidad del cultivo.

✓ **Resultados:** Manuales de calidad , enfermedades poscosecha y manejo integral en casa sombra; paquete tecnológico para extender vida de anaquel; informes técnicos del estado nutricional suelo-planta-fruto y de la identificación y control de nemátodos; desarrollo y evaluación de prototipos para identificar virus mexicanos que afectan al cultivo de papaya; entre otros. Actualmente se han realizado comisiones de trabajo en campo en Colima y Veracruz.



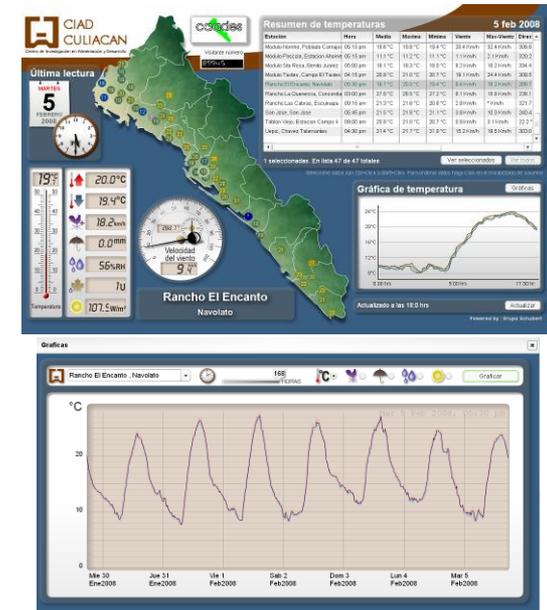
✓ **Impacto:** El grupo proponente (CIAD Culiacán, CINVESTAV, INIFAP, UNIVERSIDAD DE COLIMA) busca con el desarrollo de este proyecto el poder contribuir a la competitividad de la cadena productiva de la papaya mexicana.



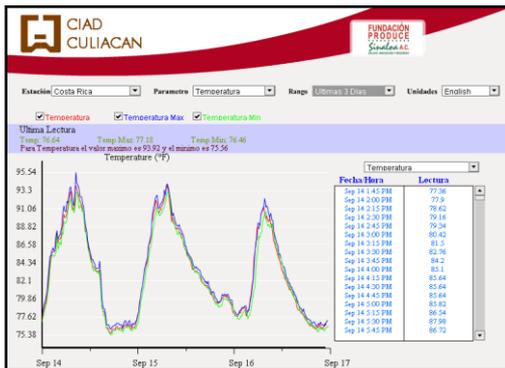
Diseño y Establecimiento del Sistema Estatal de Clima Automatizado de Sinaloa

✓ **Antecedente:** Sinaloa es una importante región agrícola que participa de manera considerable en la producción de granos, hortalizas y frutas. A la fecha de inicio del proyecto no existía un sistema automatizado de registro del clima disponible en tiempo real e histórico en sus principales valles agrícolas, que permitiera a los agricultores conocer a detalle estas variables y utilizarlas en su beneficio.

✓ **Resultados:** Existe un Sistema Estatal de Clima Automatizado en Sinaloa (SECAS) que informa en tiempo real e histórico a través de una página web (www.ciad.edu.mx/clima) las condiciones climáticas cada 15 minutos de 47 puntos localizados estratégicamente en sus principales valles agrícolas. El sistema permite graficar y genera información más específica que permite al agricultor tomar decisiones más acertadas en sus actividades.



Consulta por teléfono celular



✓ **Impacto:** La página web cuenta con un registro histórico de 90,983 visitas a partir de Noviembre del 2006. Los datos se utilizan para establecer modelos de predicción de plagas y enfermedades y para determinar frecuencia de riegos. La información de temperaturas, velocidad y dirección de viento es utilizada en los invernaderos y para calibrar las aspersiones. Los datos ayudan a predecir los tiempos de cosecha y al mismo tiempo son utilizados por los fondos de aseguramiento y de protección civil. Otros usuarios (ganadería, acuacultura, granjas de pollos, etc; empiezan a utilizar el sistema.

Obtención de patente de proceso de incremento de biomasa de *B. subtilis* y *Rodotorula minuta* para el control biológico de antracnosis en mango

Población beneficiada:

PRODUCTORES DE
MANGO DE SINALOA Y
DEL PAÍS



Impacto:

Controlar en forma biológica con cepas nativas de Sinaloa al hongo *Colletotrichum gloeosporioides*.

Determinación de susceptibilidad de híbridos comerciales de tomate al moho azul del tabaco (*Pronospora tabacina* Adam)



Impacto:

Liberación de la cuarentena impuesta al **tomate** mexicano para su **exportación al Japón**.

Proyectos de Alto Impacto

Dr. Raymundo García Estrada

DETERMINACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD DE HÍBRIDOS COMERCIALES DE CHILE BELL (*Capsicum annum*), BERENJENA Y VERIEDADES DE PAPA, AL MOHO AZUL DEL TABACO (*Peronospora tabacina* Adam).

Antecedentes: Determinación de susceptibilidad de híbridos comerciales de tomate al moho azul del tabaco (*Pronospora tabacina* Adam).

- El hongo *Peronospora tabacina* D. B. Adam, es un patógeno parásito obligado de plantas de tabaco que causa la enfermedad comúnmente conocida como moho azul del tabaco.
- Aunque en otros países como EU, Canadá y Tasmania se ha demostrado que el moho azul causado por el hongo *P. tabacina* no tiene la capacidad de infectar plantas y frutos de otras solanáceas como el tomate, chile y berenjena, desde 1951 Japón cerro sus importaciones de frutos para consumo en fresco de tomate, chile y berenjena de México y otros países.
- En la actualidad, otros países como Estados Unidos, Canadá, Australia, Tasmania y México (CIAD Culiacán participó en este estudio), demostraron que las plantas de tomate no son un hospedero del moho azul ni los frutos de tomate transmiten al patógeno, logrando que Japón acepte la importaciones de frutos de tomate de dichos países.

Objetivo:

Determinar la susceptibilidad de diferentes híbridos comerciales de chile, berenjena y variedades de papa al moho azul del tabaco (*Peronospora tabacina*), cultivados en Sinaloa, México.

Desarrollo sustentable de la cadena agroindustrial de *Jatropha curcas*, para el rescate de la zona serrana marginada del noroeste de México

✓ **Antecedentes:** El estudio de *Jatropha curcas* no tóxica en Sinaloa es un proyecto de continuidad que genera información agronómica y conocimiento sobre la calidad de la semilla que se obtiene de los materiales seleccionados con el propósito de contribuir al establecimiento de la cadena agroindustrial de *J. curcas* en Sinaloa.

✓ **Impacto:** Los suelos en los que se estableció el germoplasma son suelos áridos y actualmente son lugares frondosos con alta acumulación de unidades de carbono. Por lo tanto, los 60,000 árboles plantados, en esta primera etapa, están contribuyendo al mejoramiento del medio ambiente. En un mediano plazo se planea la plantación de millones de árboles que ayudarán a reducir el déficit de áreas verdes, que es una consecuencia de la destrucción diaria de árboles de manera indiscriminada para abrir espacios urbanos y agrícolas. Además proveerá de aceite para biocombustible y proteína para consumo animal. Desde el punto de vista económico, este proyecto se inserta en la visión de bioeconomía del gobierno del estado de Sinaloa, específicamente en la producción de bioenergéticos que no compiten con los alimentos con impactos sociales altamente positivos ya que se generarán empleos en las zonas marginadas de Sinaloa.

✓ **Contribución al mejoramiento del medio ambiente.** Reducirá la importación de harina y aceite a base de soya, para la industria pecuaria.



OBJETIVO: Contar en Sinaloa con infraestructura y equipamiento que permita desarrollar investigación básica y aplicada, enfocada principalmente a obtener nuevos productos alimentarios de alto valor agregado, aprovechando la amplia producción agrícola primaria con que cuenta el Estado (mango, litchi, coco, maíz, garbanzo, tomate, chile, pepino y berenjena, entre otros).

Impacto: Esta planta fue establecida para apoyar el desarrollo tecnológico de empresas agroalimentarias en Sinaloa, integrando a sus procesos la biotecnología para obtener un valor agregado, generar bienes, servicios y empleos.

Búsqueda del valor agregado del garbanzo hacia la elaboración de productos alimenticios

Impacto:



Barra nutritiva a base de garbanzo



Producto tipo botana

Firma de **convenio** con la empresa **Productos Industrializados de Los Mochis, S. A.** que elaborará barras nutritivas dándole así valor agregado a esta leguminosa.

Población beneficiada:

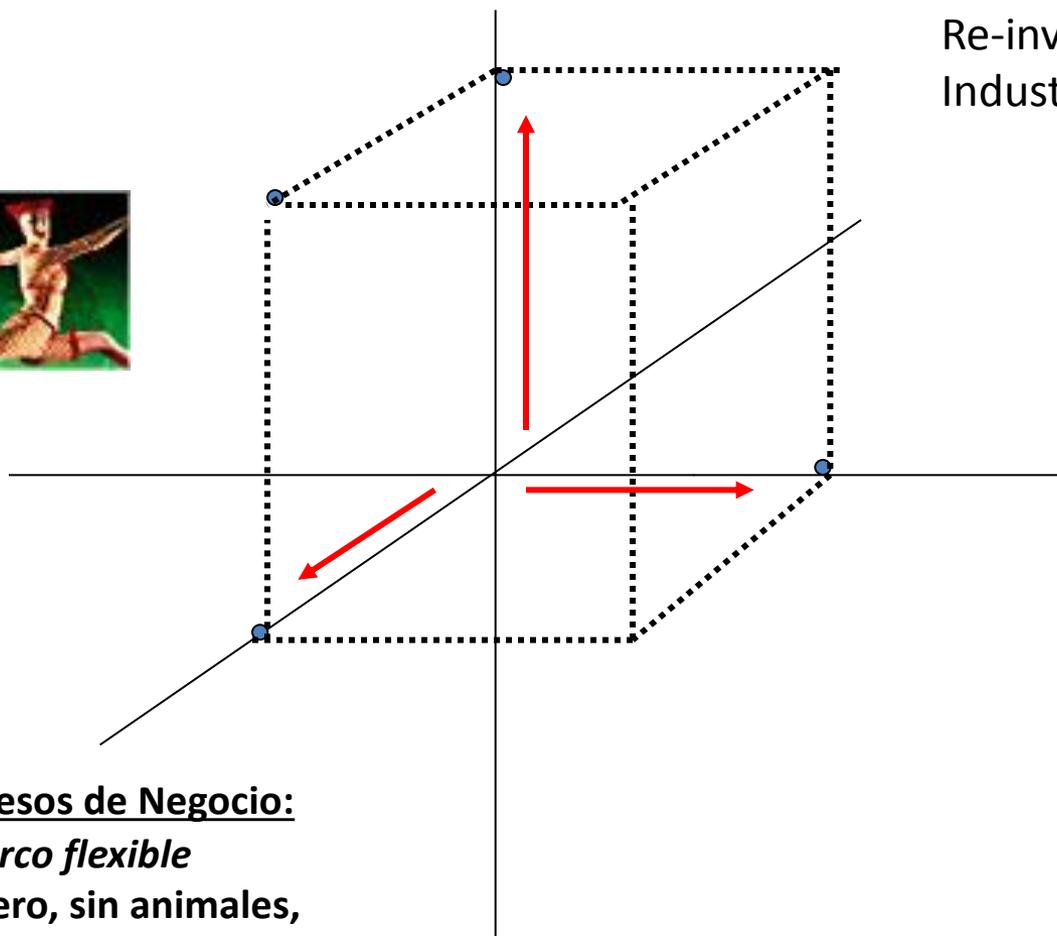
- **ÚNIÓN DE GARBANCEROS DE SINALOA (0.75%).**
- * **ASOCIACIÓN MEXICANA DEL BANCO NACIONAL DE ALIMENTOS.**

Una empresa que innova en las tres dimensiones: Cirque du Soleil



Z: Experiencias memorables!!

Re-inventaron una
Industria en declive!!



X: Procesos de Negocio:
Un circo flexible
efímero, sin animales,
sin tantos costos fijos!! 😊

Y: Re-Definición
del Mercado:

No sabes si es
Circo, teatro o
Concierto!! 😊
Nueva audiencia:
para adultos
y grandes!

Reflexión final:

¿Qué innovaciones puedo llevar a cabo en mi organización, en mi área, en mi lugar de trabajo, en mi persona, en mi estilo de vida?



Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo



CIAD, A.C.
Culiacán

Importancia e Impacto de la Investigación Científica, Tecnológica y Social en el Desarrollo: Biotecnología y Ciencias Agronómicas

Dr. Cristóbal Chaidez Quiroz

chaqui@ciad.edu.mx

www.ciad.edu.mx



CIAD es un centro público de investigación del **CONACYT**

facebook

Cristobal Chaidez Quiroz

twitter

@chaqui09

Feria Nacional del Posgrado
Mazatlan, Sin. Abril 7, 2014