



Comisión
Chilena de
Energía Nuclear

Ministerio de Energía

Gobierno de Chile

INOFOOD
2017 23 y 24 de octubre
Casa Piedra, Santiago de Chile

Tecnologías Nucleares y de Radiaciones Ionizantes al Servicio de la Inocuidad Alimentaria

Adriana Nario Mouat (PhD)
Departamento Tecnologías Nucleares
División de Investigación y Aplicaciones Nucleares
CCHEN

Temario

- CCHEN: Quienes somos ??
- Del campo a la mesa, aplicación de Tecnologías Nucleares y Radiaciones Ionizantes.
 - Suelo/Agua/Planta
 - Irradiación de Alimentos y Detección
 - Mejoramiento Genético
 - Control de Plagas

Quienes somos??

Misión

- *"Ejercer su rol de Institución Pública, Fomentando y Desarrollando la Investigación, el Conocimiento y la Provisión de Productos y Servicios, en el Ámbito de la Energía, las Radiaciones Ionizantes, Tecnologías Nucleares y afines; Normar y Fiscalizar su Uso Pacífico y Seguro para la Sociedad y el Medioambiente."*

Visión

- *"Ser Reconocidos a Nivel Nacional e Internacional como un Referente Público en la Investigación, Desarrollo, Regulación y Uso Pacífico de Aplicaciones Nucleares".*

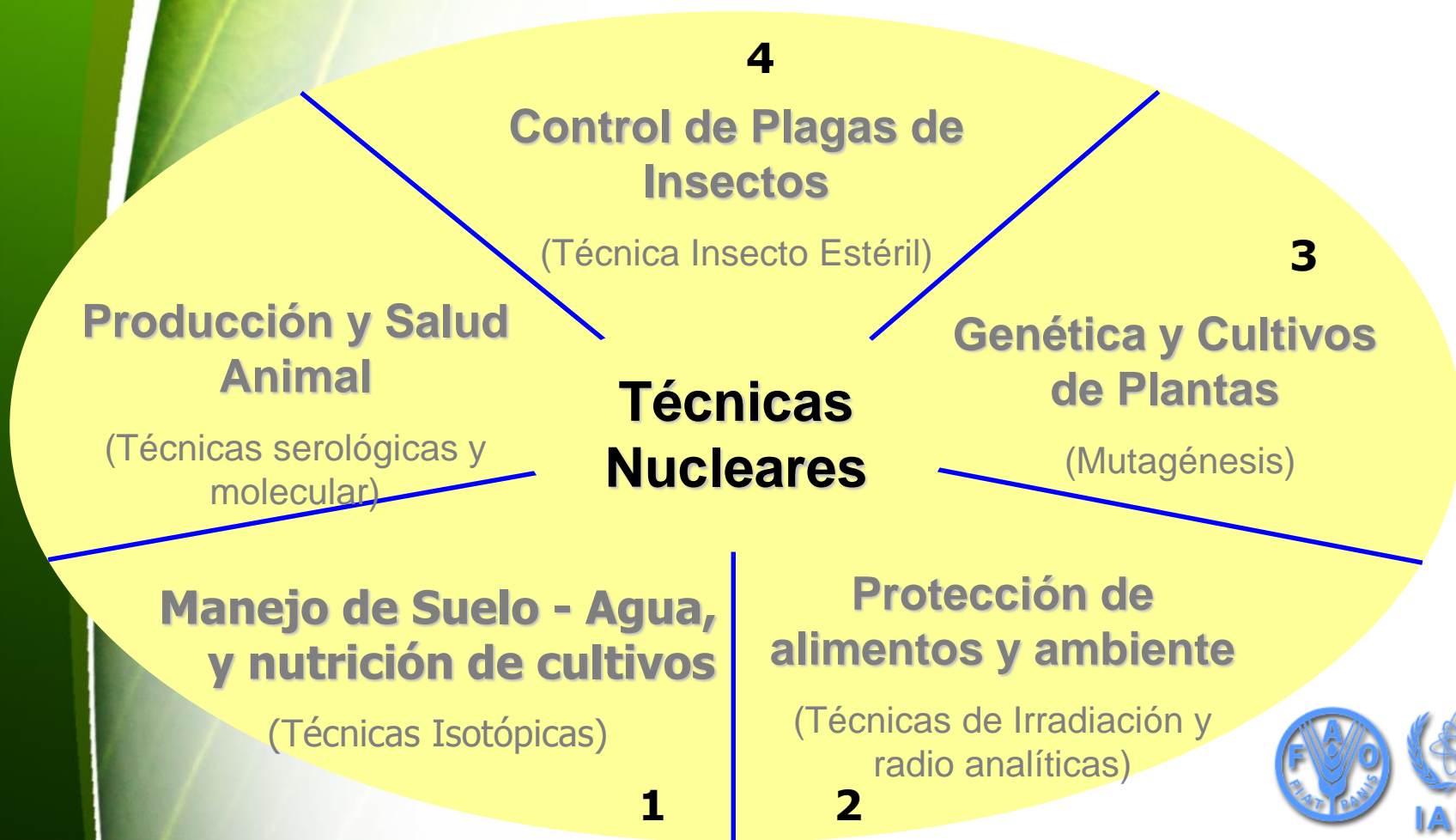
La CCHEN busca ser referente público en la Investigación, Desarrollo, Regulación y Uso Pacífico de Aplicaciones Nucleares



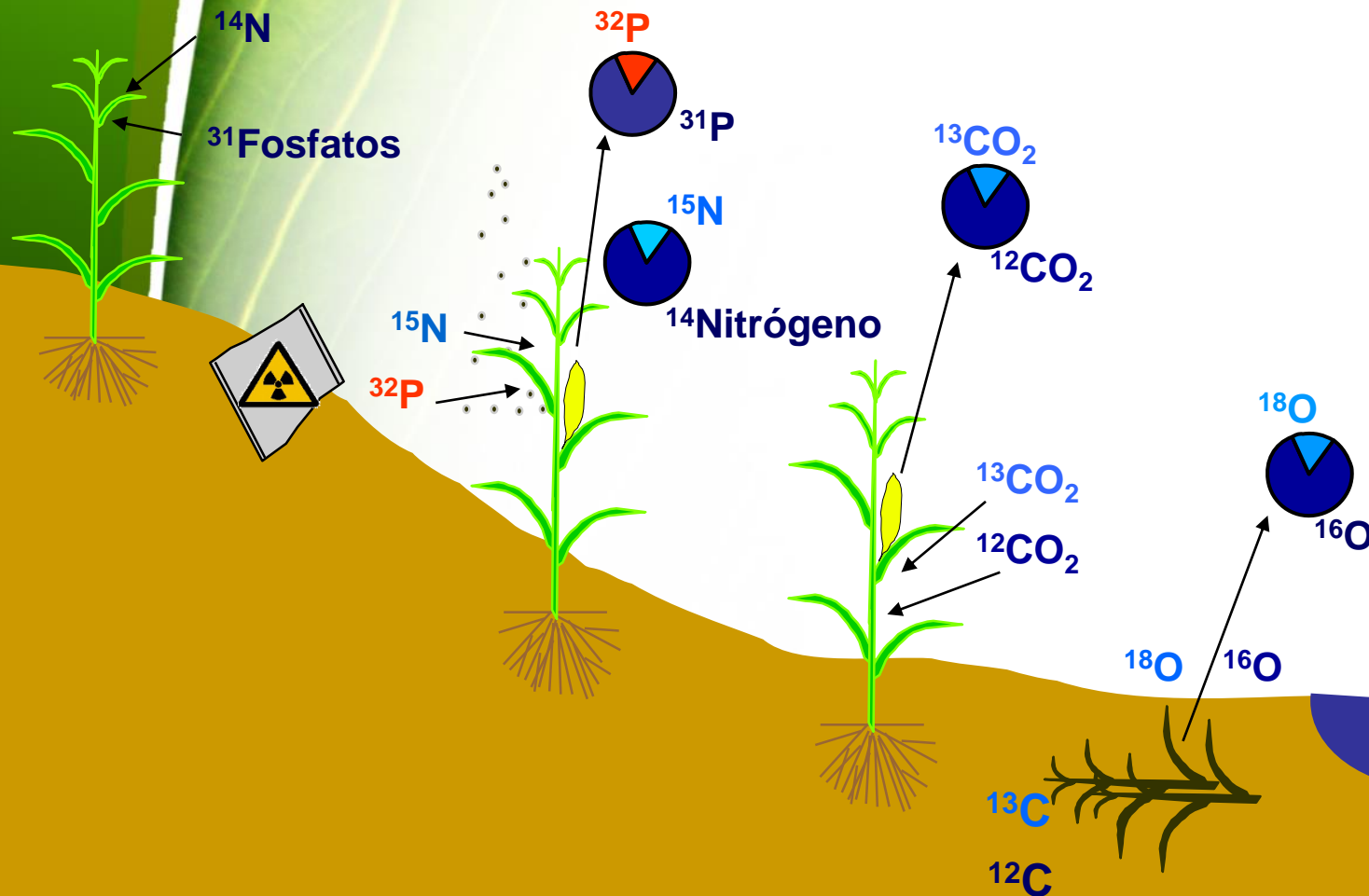
- CEN La Reina con 5 megawatts
- CEN Lo Aguirre con 10 megawatts

DEL CAMPO A LA MESA: INOCUIDAD ALIMENTARIA

Aplicación de Técnicas nucleares y radiaciones ionizantes



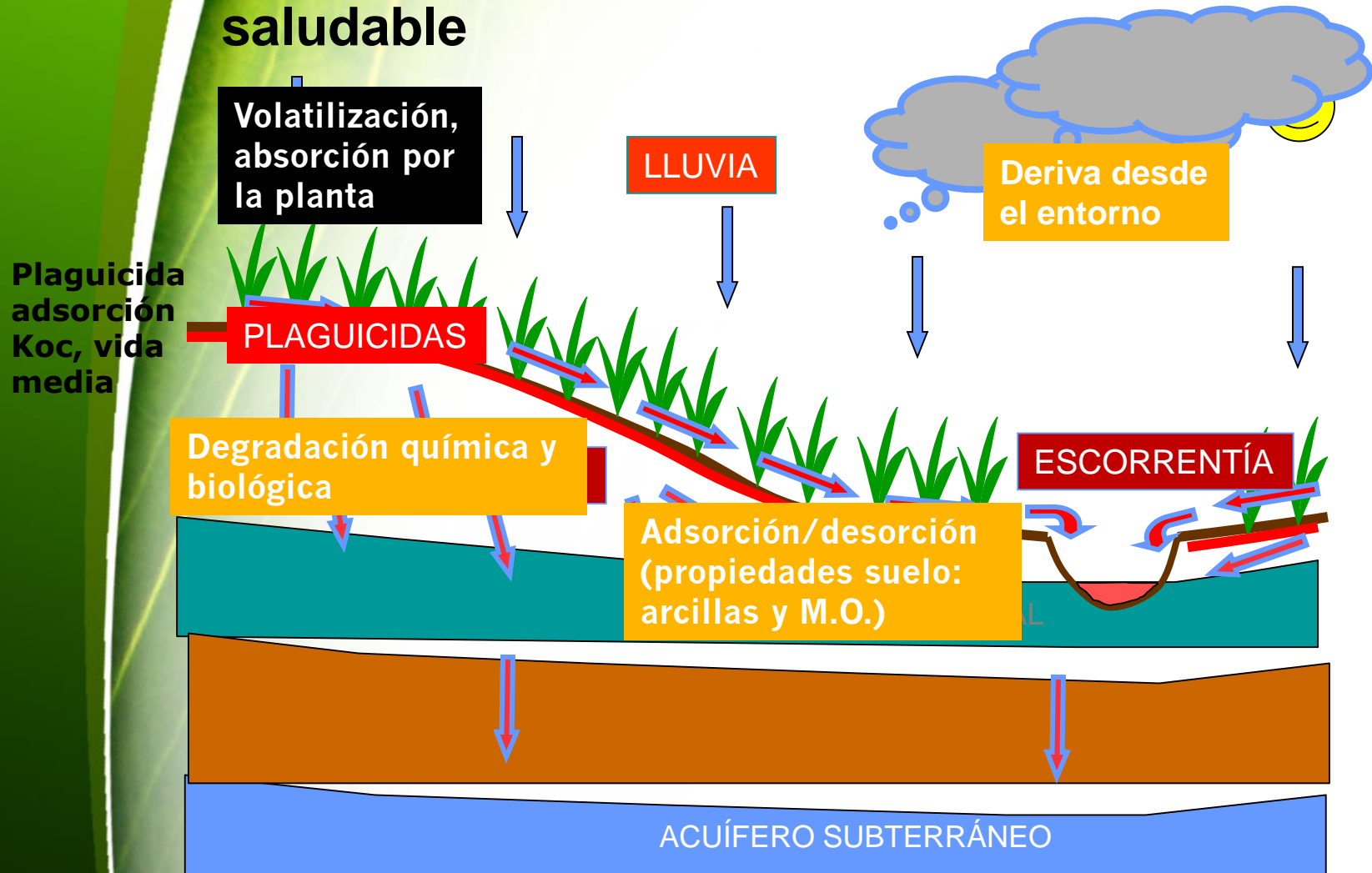
1. Manejo de la relación Suelo/Agua y la nutrición de Cultivos



UN SUELO SANO PERMITE PRODUCIR DE MANERA SEGURA Y SUSTENTABLE



Es fundamental conocer el destino de los agroquímicos si se quiere un fruto saludable



Courtesy: Simpson, DNR, Qld

2. La irradiación de alimentos se propone por la FAO/OMS, con apoyo del OIEA, como medida para reducir la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos

- A nivel mundial, la irradiación de alimentos está regulada a través de normas internacionales. En Chile se enmarcan en el Decreto Supremo N° 1.000, de 1980, que aprueba el Reglamento de Alimentos Radiados, publicado en el Diario Oficial LOS 11.000, de 1980, Título VI.- Disposiciones Generales, y en el Decreto N° 1.000, de 1980, que aprueba el Reglamento de Alimentos Radiados, publicado en el Diario Oficial LOS 11.000, de 1980, Título VI.- Disposiciones Generales, y en el Decreto N° 1.000, de 1980, que aprueba el Reglamento de Alimentos Radiados, publicado en el Diario Oficial LOS 11.000, de 1980, Título VI.- Disposiciones Generales.
- La aplicación de la irradiación de alimentos tiene como propósito principal la reducción de los microorganismos (disminución de la carga microbiana) que causan enfermedades transmitidas por alimentos.
- Las dosis de irradiación de alimentos deben ser controladas para evitar efectos físicos y químicos indeseados, como la pérdida de nutrientes y la pérdida de vitaminas.
- En Chile, la irradiación de alimentos se realiza en la Planta de Irradiaciones Multipropósito (PIM – Centro Nuclear Lo Aguirre).



La dosis máxima entregada al alimento no deberá exceder los 10 kGy, excepto cuando sea necesario asegurar un propósito tecnológicamente legítimo



<http://caebis.cnea.gov.ar/aplicaciones/alim/Irra1.html>:

Los alimentos no deberían irradiarse nuevamente, excepto para alimentos con bajo contenido de humedad irradiados con el propósito de desinsectación.

En el mundo existen métodos analíticos para la detección de alimentos irradiados con el fin de hacer cumplir las normas de autorización y etiquetado (métodos aprobados por la Comisión del CODEX ALIMENTARIO).

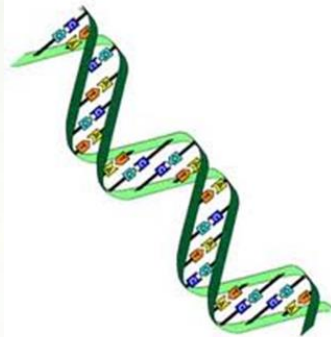
Algunas técnicas radio analíticas permiten determinar contaminaciones radiactivas en alimentos y muestras ambientales

- Producto de los ensayos atmosféricos franceses en el Pacífico Sur y accidentes nucleares como el de Chernobyl, desde el año 1979 comienzan los análisis radiológicos de alimentos de exportación como requisitos externos a los productores chilenos.
- El "Reglamento Sanitario de los Alimentos", Decreto Supremo N° 977 del Ministerio de Salud (13 de mayo de 1997), determina los niveles de intervención derivados para radionucleídos (artículos 133 al 168), propuestos por el laboratorio de Vigilancia Radiológica Ambiental, quién actúa como laboratorio referente.



3. En el ámbito genético, la aplicación de radiación ionizante es una herramienta para generar cambios que permiten mejorar la producción de los cultivos (adaptación al Cambio Climático)

**Modificando el ADN de los vegetales,
llamados cambios permanentes**



MUTAGENESIS

HORMESIS



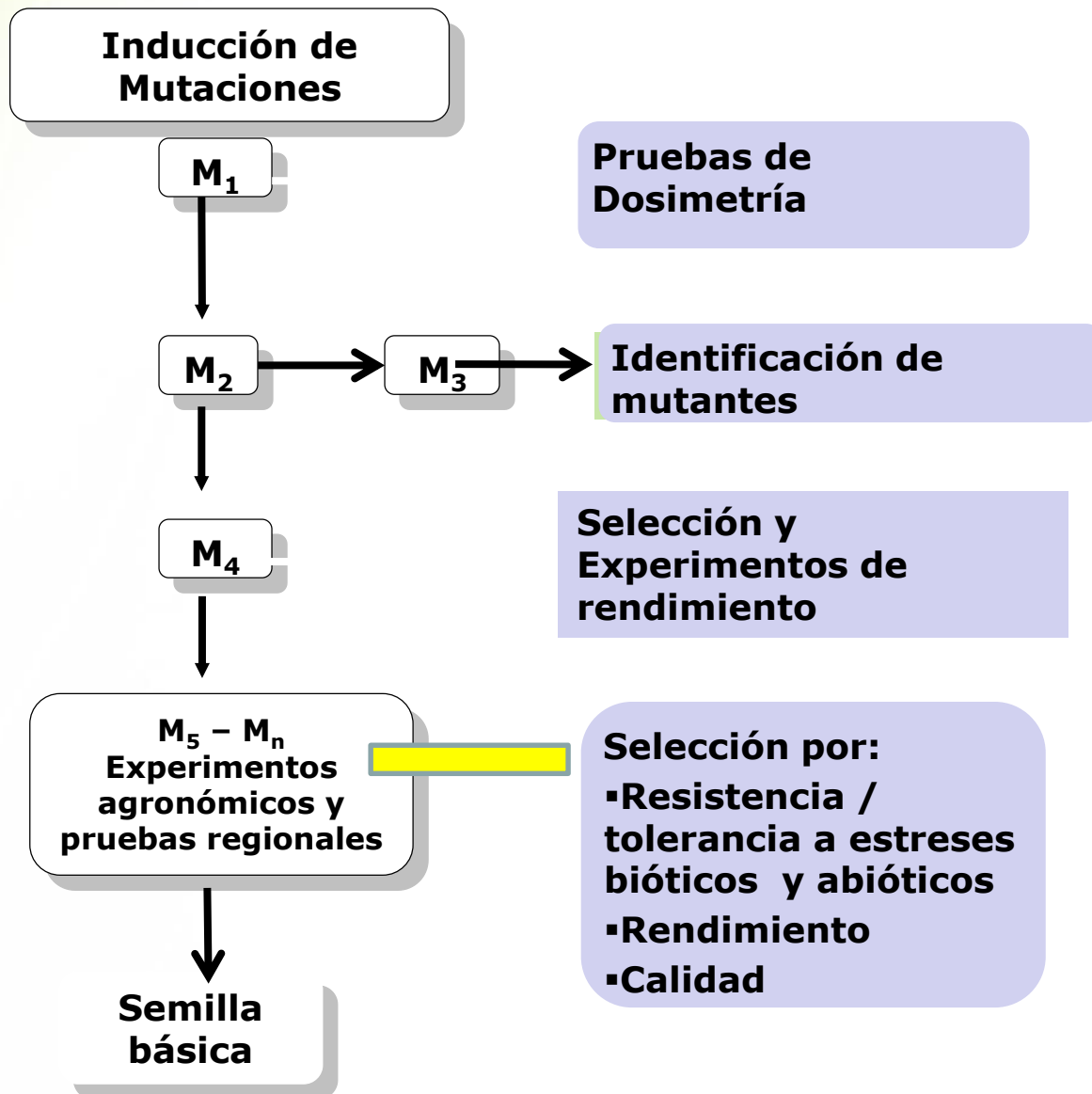
**A bajas dosis es posible
obtener cambios
temporales
(estimula el crecimiento)**

El efecto permanente del cambio genético buscado, por mutación inducida puede tardar años

Esquema del proceso de desarrollo de variedades vegetales a partir de semillas

Fase a ejecutar en invernadero y campo experimental

Fase a ejecutar en campos de agricultores



El 2008, un estudio conjunto con la PUC dio inicio al desarrollo de mejoramiento en cítricos, mediante mutagénesis inducida

Se buscaba obtener frutos de cítricos sin semillas, ya que son un factor de rechazo, especialmente en los cítricos dulces como las mandarinas.

Por otro lado, se buscaba consolidar o aumentar los mercados de exportación de la fruta producto de la mejora continua en la calidad del producto.



Se irradió una variedad de mandarina y limón con dosis de 50 y 70 Gy. Se comenzó con la irradiación de 850 ramillas por dosis



Aplicada en la industria alimentaria permite preservar productos de consumo humano de manera segura, manteniendo completamente sus propiedades nutricionales



**Irradiador experimental - ^{60}Co
carga 2 L
Actividad 800 Ci**



**Irradiador
experimental - ^{137}Cs
carga 7 L x 2
Actividad 30000 Ci**

4. La irradiación aplicada como control de plagas es efectiva en el control al daño de frutos

- En Chile, el SAG tiene el control de la mosca del Mediterraneo (o de la fruta, *Ceratitis capitata* Wied) usando la Técnica de Insecto Estéril (TIE) donde la CCHEN participó en el desarrollo de la técnica.
- Actualmente, en participación conjunta entre FDF/SAG y CCHEN se está desarrollando TIE para control de la *Lobesia botrana*, afectando vides, arándanos y otros.



<https://www.linkedin.com/pulse/fruit-flies-reveal-possible-epilepsy-prevention-john-mustain>



<http://www.diariolaregion.cl/portal/?p=40833>

Somos parte de equipos de trabajo en estudios, proyectos, consultorías y normativas

- Instituciones Públicas y Privadas:
 - SAG, ODEPA, INIA, INDAP, INFOR, CONAF, ACHIPIA
 - FDF, ASOEX, IICA, FAO, OIEA
 - MINSAL, INN, ISP
 - Universidades públicas y privadas
 - Redes de cooperación con diferentes países.
- Agricultores
- Empresas agrícolas y de alimentos

El público que quiera conocer nuestra Planta de Irradiación en Lo Aguirre puede inscribirse hoy y mañana martes en nuestro stand en la expo. Tenemos 20 cupos para dos visitas, que se realizarán el miércoles y jueves entre las 9:30 y las 13:00

<http://nucolab.cl/>





Los esperamos!!



Comisión
Chilena de
Energía Nuclear

Ministerio de Energía

Gobierno de Chile

INOFOOD
2017 23 y 24 de octubre
Casa Piedra, Santiago de Chile

Tecnologías Nucleares y de Radiaciones Ionizantes al Servicio de la Inocuidad Alimentaria

Adriana Nario
Departamento Tecnologías Nucleares
División de Investigación y Aplicaciones Nucleares
CCHEN