

# FORMULACIÓN DE PROYECTOS LOCTI

## I.- IDENTIFICACIÓN

### 1. Título del proyecto:

Mejoramiento genético de cultivos para la tolerancia a bacterias mediante el uso de mutaciones radioinducidas

### 2. Ejecutor del proyecto

- a) Razón Social: Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA-CENIAP)
- b) RIF: G-2000095-3
- c) Especifique la actividad económica del ejecutor del proyecto:  
INVESTIGACION Y DESARROLLO EN AGRICULTURA
- d) (CIU): Persona Jurídica Pública
- e) Ubicación / localización del ejecutor del proyecto:  
Dirección Fiscal Exacta: Zona Universitaria vía El Limón. Edif 06. Maracay  
Municipio: Mario Briceño Iragorry  
Estado: Edo Aragua.  
Código Postal: 2101  
Teléfono: 0243-2402601/2402603  
Fax: 0243-2402640  
Email: [dir\\_ce@inia.gob.ve](mailto:dir_ce@inia.gob.ve)  
Página Web: [www.inia.gob.ve](http://www.inia.gob.ve)

### 3. Código Industrial Internacional Uniforme (CIU) del Proyecto:

7310 INVESTIGACION Y DESARROLLO EN LAS CIENCIAS NATURALES Y LA INGENIERIA

### 4. Ubicación / localización del proyecto:

Unidad de Biotecnología. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA-CENIAP)  
Dirección Fiscal Exacta: Zona Universitaria vía El Limón. Edif 09. Maracay  
Municipio: Mario Briceño Iragorry  
Estado: Edo Aragua.  
Código Postal: 2101  
Teléfono: 0243-2402798/2402792  
Fax: 0243-2402640  
Email: [Biotecnología@inia.gob.ve](mailto:Biotecnología@inia.gob.ve)  
Página Web: [www.inia.gob.ve](http://www.inia.gob.ve)

## 5. Responsable del proyecto:

EFRAIN GERARDO SALAZAR YAMARTE

Dirección Fiscal Exacta: Zona Universitaria vía El Limón. Edif 09. Maracay

Municipio: Mario Briceño Iragorry

Estado: Edo Aragua.

Código Postal: 2101

Teléfono: 0243-2402798/2402792

Fax: 0243-2402640

Email: [efra63@gmail.com](mailto:efra63@gmail.com)

Página Web: [www.inia.gob.ve](http://www.inia.gob.ve)

## Otros Participantes:

1. Ing. Delis Pérez. Unidad de Recursos Fitogenéticos. INIA-CENIAP.  
[delispe@gmail.com](mailto:delispe@gmail.com). Tlf: 0243-2402976
2. Lic. José G. Albarrán. Unidad de Biotecnología. INIA-CENIAP.  
[jgalbarran@gmail.com](mailto:jgalbarran@gmail.com). Tlf 0243-2302795
3. Ing. Andy Díaz. Unidad de Biotecnología. INIA-CENIAP.  
[Andiaz26@hotmail.com](mailto:Andiaz26@hotmail.com). Tlf 0243-2402794
4. Ing. Morela Fuchs. Unidad de Biotecnología. INIA-CENIAP.  
[Fuchsm@gmail.com](mailto:Fuchsm@gmail.com). Tlf 0243-2302795
5. Ing. Anna Maselli. Unidad de Protección Vegetal. INIA-CENIAP.  
[amaselli@inia.gob.ve](mailto:amaselli@inia.gob.ve). Tlf. 0416-2386238
6. Ing. Elba Vallejo. Unidad de Biotecnología INIA-CENIAP.  
[evallejo@inia.gob.ve](mailto:evallejo@inia.gob.ve) tlf 0243-2402791
7. Dra. Hilda Fernández. Unidad de Biotecnología INIA-CENIAP.  
[hfernandez@inia.gob.ve](mailto:hfernandez@inia.gob.ve) tlf 0243-2402794
8. Ing. Francia Fuenmayor. Unidad de Recursos Fitogenéticos. INIA-CENIAP.  
[ffuenmayor@gmail.com](mailto:ffuenmayor@gmail.com). Tlf: 0243-2402967
9. TSU. Ezequiel Díaz. Unidad de Biotecnología. INIA-CENIAP.  
[ezdiaz@inia.gob.ve](mailto:ezdiaz@inia.gob.ve) . Tlf 0243-2302795
10. T. Med. Luis Castro. Unidad de Biotecnología. INIA-CENIAP.  
[lcastro@inia.gob.ve](mailto:lcastro@inia.gob.ve) Tlf 0243-2302798
11. Br. María Torrealba. Unidad de Biotecnología. INIA-CENIAP.  
[Marich\\_71@hotmail.com](mailto:Marich_71@hotmail.com) Tlf 0243-2302798

## **II.- PROYECTO**

### **1. Planteamiento del problema:**

La producción agrícola se ha visto mermada por diversos tipos de factores, entre los cuales los factores bióticos tienen una elevada importancia. Dentro de los factores bióticos que afectan la reducción de los rendimientos se destaca el impacto negativo que han tenido las enfermedades bacterianas en diversos cultivos.

El efecto de las enfermedades bacterianas ha sido desde leve en algunos cultivos, hasta verdaderas catástrofes, que han devastado grandes áreas de cultivo (Strange y Scott, 2005). Estas enfermedades pueden ser dispersadas por el viento, la lluvia, los insectos o por prácticas de cultivo, dificultando su control. Causan diversos síntomas, pudiendo ocasionar la muerte de la célula hospedera. Esto tiene un efecto negativo sobre el rendimiento y la calidad de los productos, con el consecuente impacto en la economía y en la sociedad (Trivedi y col., 2010; Strange y Scott, 2005)

De particular interés es el impacto que las enfermedades bacterianas han tenido sobre algunos cultivos de importancia para los pequeños y medianos agricultores de nuestro país, limitando la posibilidad de cultivo de algunas especies de importancia tanto en la dieta básica de la población de menor recurso, como de cultivos de importancia económica que pueden tener un impacto beneficioso en el desarrollo sustentable de las comunidades rurales. En particular, es importante el efecto de enfermedades bacterianas en Cítricos, cambures, caraotas, lechosa y yuca.

En el caso de cítricos es de particular interés la situación actual con relación a la enfermedad conocida como Huanglongbing (HLB). Aún cuando su presencia no ha sido detectada en Venezuela, su agente vector (*Diaphorina citri*) fue identificado en 1999 en las costas de falcón (Cermelli y col, 1999) y en un breve tiempo se expandió por las principales zonas de producción de cítricos en el norte del país. Llama la atención el avance de esta enfermedad en América, donde ya ha sido reportada en Florida, Cuba, México, República Dominicana y Brasil. Esto nos convierte en un territorio vulnerable para la entrada de la enfermedad, la cual

es causada por bacterias del género *Liberobacter*. Esta enfermedad dada su naturaleza sistémica causa daños severos en los tejidos conductores de las plantas, causando la muerte del individuo. Hasta el presente no hay medidas de control efectivos para su ataque, ni se han reportado fuentes naturales de resistencia al patógeno. Para el 2009 los cítricos representaron el segundo rubro frutal de importancia en la economía Venezolana (FAO; 2011), con un estimado de 32.000 Has Cultivadas y una producción de 456.000 TM, por lo tanto el daño potencial de la llegada de este patógeno al país, tendrá un impacto devastador en nuestra citricultura, con el consecuente daño económico y social, dada la importancia del rubro para la alimentación y la industria. Desde el punto de vista social, el censo Agrícola de Venezuela 2008 (MPPAT, 2011) arrojó que las plantaciones de cítricos en promedio tenían 21 Has, oscilando entre 4 y 112 Has, agrupando un total de 11.661 productores.

En el caso de cambures (*Musa AAA*), las enfermedades han sido reportadas como una de las principales causas de la de los rendimientos y de la productividad. Las enfermedades bacterianas, a pesar que pueden ser controladas, causan un efecto negativo significativo en las plantaciones de cambures, siendo las principales enfermedades el Hereque o moko bacteriano, causado por *Pseudomonas solanacearum*, la pudrición acuosa del pseudotallo causada por especies del género *Erwinia* y la pudrición del cormo y del cogollo causada por bacterias de los géneros *Pseudomonas* y *Erwinia*. (Ordosgoiti, 1987).

Junto con los plátanos, conforman el principal rubro frutal para la agricultura venezolana. Es un cultivo con un alto valor social, involucrando aproximadamente 22.000 productores en todo el territorio nacional, con una extensión promedio por unidad de producción de 12 Has (MPPAT, 2008). Desde el punto de vista de la tecnificación de las unidades de producción, en Venezuela existen explotaciones desde las altamente tecnificadas, hasta las explotaciones de subsistencia donde no hay ninguna aplicación de tecnología en la producción.

En el caso de lechosa, desde finales de la época de los años setenta, se ha reportado la incidencia de la marchitez bacteriana (Fusagri, 1978) , causada por bacterias del género *Erwinia* (Guevara y col., 1993) . El agente patógeno se

distribuye de forma sistémica causando la muerte rápida de los árboles. El ataque de esta bacteria ha causado grandes pérdidas en las zona Central y Oriental del país. Por otro lado, Maselli y col. (2010) demostraron la susceptibilidad de *Carica papaya* L. al ataque de *Erwinia papayae*, agente causal del cankro de la lechosa. Es un cultivo que a excepción del Distrito Capital, se cultiva en todos los estados del país. Agrupa alrededor de 4300 productores, en fincas con una superficie promedio de 31has, oscilando entre plantaciones de 1-3 has, hasta productores con más de 150 has, principalmente en el estado Guárico (MPPAT, 2008). Se siembran aproximadamente 6200 has, de las cuales se cosecha el 84% debido principalmente a pérdidas por agentes bióticos. Por otro lado, es importante señalar, que la lechosa ha sido el frutal de mayor consumo per capita en los distintos estratos de la sociedad venezolana, con un consumo aparente superior a los 40g diarios (INE, 2011). Todo lo anteriormente expuesto resalta la importancia económica y social del cultivo.

Para el caso de Yuca, se tiene que es la novena fuente de energía consumida por el venezolano (INE, 2011). Se tiene un consumo aparente promedio de alrededor de 25 g/día , siendo su consumo mayor en el estrato 5 de la población, el cual corresponde a la población con las condiciones socioeconómicas más bajas.

El cultivo de la yuca, involucra alrededor de 30.000 productores en todo el país, para 59.231 has sembradas, y una producción de aproximadamente 492.200 Ton. Es el segundo rubro de raíces y tubérculos de importancia en el país. Abarca principalmente pequeños y medianos agricultores, lo cual resalta la importancia social del cultivo. Se cosecha aproximadamente el 75% de la superficie sembrada, siendo las enfermedades unas de las principales causas de pérdidas en las cosechas. Torres y col (1999) y Álvarez y Llano (2002) señalaron que las principales enfermedades bacterianas de la yuca eran causadas por *Xanthomonas axonopodis pv manihotis*) y por *Erwinia carotovora pv carotovora*.

En el cultivo de la caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) se han reportado que enfermedades bacterianas como el tizón bacteriano causado por *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* pueden causar una disminución del rendimiento entre 15 a 60%, estos últimos valores en cultivares de caraota muy susceptibles a la enfermedad (Campos, 1987 y Lema y col., 2007). En este sentido es importante la obtención de materiales tolerantes a la enfermedad como pilar fundamental de los programas de mejoramiento genético, lo cual ha conducido a la identificación de algunos materiales promisorios a este respecto (Lema y col., 2007; Rodríguez-Miranda y Rosas-Sotomayor, 2010), siendo necesaria la obtención de genotipos tolerantes para los genotipos adaptados a condiciones locales.

Para el año 2008 el censo agrícola reporta una superficie cosechada de 15.830 ha, lo cual representa una disminución de 56% en relación a lo cosechado a principios de los noventa. Esta disminución en gran parte está relacionada con la incidencia negativa de las enfermedades en el cultivo. En la actualidad se involucran cerca de 7982 productores en aproximadamente 6695 unidades de producción. Para el 2008, en Venezuela se importaron 59.954 Ton de leguminosas de grano representando el 61% de los granos consumidos en el país. Por lo tanto la necesidad de incrementar los rendimientos y la productividad de las siembras de caraota es un objetivo prioritario dada la importancia social y cultural de la especie.

En resumen, los cultivos seleccionados forman parte de la dieta básica del venezolano, y tienen una alta importancia nutricional, social, cultural y económica. En todos los casos, las enfermedades bacterianas causan una importante reducción en el rendimiento y por consecuencia, la necesidad de importar una alta proporción de la demanda de estos rubros para lograr la seguridad alimentaria.

## **2. Justificación:**

. A pesar de estarse logrando la seguridad alimentaria, es necesario desarrollar estrategias que permitan la satisfacción de la demanda alimenticia con recursos

endógenos para poder lograr la soberanía alimentaria, que es uno de los factores fundamentales en la implementación del nuevo modelo agrario de producción socialista.

Con el presente proyecto se avanza en la producción de materiales de naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca, tolerantes al ataque de bacterias, lo el caso cual deberá representar un incremento en la productividad de los cultivos entre 10 al 40% . Por otro lado, al contar con materiales tolerantes a enfermedades bacterianas, los costos de producción deberán consecuentemente menores, dada la disminución en la aplicación de medidas de control, lo cual además presenta la ventaja de contribuir con un mejor mantenimiento del ambiente, disminuyendo la cantidad de compuestos químicos que entran en contacto con suelo, agua y aire, en las explotaciones agrícolas. Las comunidades contarán por lo tanto con estrategias de producción compatibles con el ambiente, de menor costo, a la vez que deberá traducirse en una mayor producción de alimentos. Dadas las nuevas tendencias de comercialización bajo una óptica socialista, el presente proyecto deberá tener un impacto positivo en la producción de mayor cantidad de alimento, de mejor calidad y a menor costo de producción, lo que deberá significar un menos costo de adquisición por el consumidor final.

Desde el punto de vista tecnológico, el presente proyecto representa una alternativa de uso pacífico de las radiaciones ionizantes. La obtención de mutantes en la mayoría de estos cultivos ya ha sido reportada en otros países, lo cual incrementa las posibilidades de éxito de la presente propuesta. Adicionalmente, los productos de la presente investigación no tendrán objeciones legales que imposibiliten su uso en condiciones naturales, lo cual representa una ventaja sobre otras tecnologías biotecnológicas, como el caso de la transgénesis.

Es una estrategia importante para el posicionamiento de la institución como proveedora de soluciones a problemas importantes de la agricultura bajo una óptica ecológicamente compatible y de alto significado social. Por otro lado,

permite reforzar las estrategias técnicas, científicas y académicas para la inducción de mutaciones mediante el uso de radiaciones ionizantes. De igual modo, la presente investigación implica la interacción de nuestra institución con organizaciones que tradicionalmente no tienen contacto con el INIA, dada la naturaleza de las actividades de ambas instituciones. Es el caso de la interacción con unidades o centros de salud, quienes poseen la capacidad de irradiación necesaria para el desarrollo del presente proyecto. Se adelantaron contactos para garantizar el acceso a las fuentes de energías ionizantes en Maracay, lo cual resultó de manera positiva con el centro de tratamiento oncológico, donde los servicios de irradiación serán gratuitos y no requieren del aporte de transporte por parte del INIA.

#### **¿Por qué el proyecto responde a lo establecido en los artículos 4, 5 y 14 de la LOCTI?**

Con relación al artículo 4 de la LOCTI, El presente proyecto es una estrategia que permite estimular y promover los programas de formación necesarios para el desarrollo científico y tecnológico del país, especialmente en lo referente al mejoramiento genético de especies de importancia socioeconómica mediante el uso de radiaciones ionizantes.

Se incentiva la actividad de investigación y desarrollo y a la innovación tecnológica, al fomentar la producción de insumos (plantas mejoradas) para estrategias nuevas, con miras a incrementar la productividad agrícola. Esto adquiere mayor relevancia al tomar en cuenta la cooperación con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) uno de cuyo principales objetivos es la promoción del uso pacífico de la energía nuclear y las radiaciones ionizantes. La realización del presente proyecto contribuye significativamente a crear capacidades humanas e institucionales que fortalecerán al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Se impulsa el fortalecimiento de una infraestructura adecuada y el equipamiento para la implementación de planes de mejoramiento genético mediante radiomutaciones.



Con la presente propuesta se estimula la capacidad de innovación tecnológica de Centros de Investigación del Estado, lo cual deberá traducirse en una estrategia de transferencia e innovación tecnológica, una vez se tengan los productos esperados de la presente investigación. De igual modo, el presente proyecto integra profesionales de distintas disciplinas, los cuales podrán integrarse a la red nacional de Uso de Energía Nuclear en la Agricultura, como parte de la red regional de cooperación científica y tecnológica en el área (Red ATENA) la cual se creó en Maracay en Abril del 2011, involucrando a 13 países de la región de América Latina y el Caribe.

Se incluyen además mecanismos para la promoción, divulgación, difusión e intercambio de los resultados, como parte de la socialización del conocimiento inherente a la realización de la presente investigación.

En Relación al artículo 5, las actividades y los resultados del presente proyecto, están encaminados a contribuir con el bienestar de las comunidades, proveyendo medios para la producción de mayor cantidad de alimentos de calidad y a menor costo. Esto deberá favorecer a los sectores menos desarrollados de la sociedad, los cuales son los que requieren con mayor urgencia los resultados de la presente propuesta de investigación. Adicionalmente, se plantea una propuesta que contribuye con la preservación del ambiente, al disminuirse el uso de químicos para el control de enfermedades, una de las prácticas más contaminantes de la actividad agrícola.

Con relación al Artículo 14, el INIA es una institución Pública, pilar en las investigaciones Agrícolas, y forma parte del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación. Y cumple con los lineamientos generales establecidos en el Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.

**b) ¿Por qué el proyecto responde a lo establecido en el artículo 42 de la LOCTI? Indique los numerales y literales en los cuales se enmarca el proyecto.**

El Artículo 42 de la LOCTI reza que el Ejecutivo Nacional estimulará la formación del talento humano especializado a través del financiamiento total o parcial de sus estudios e investigaciones y de incentivos tales como premios, becas, subvenciones, o cualquier otro reconocimiento que sirva para impulsar la producción científica, tecnológica y de innovación. El equipo de trabajo del presente proyecto hace uso de esta atribución, para desarrollar investigación pertinente a la solución de problemas de importancia en la agricultura, cumpliendo además con las líneas de acción mencionadas en el artículo 13 y con los criterios señalados en el artículo 15 de la ley supra mencionada.

**c) ¿En cuál línea de acción, objetivo estratégico, estrategia viabilizadora y objetivo intermedio del *Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación* está inserto el proyecto? y ¿Por qué?**

La presente propuesta se inserta en el objetivo estratégico 1 del Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación: **Promover la independencia científica y tecnológica con la finalidad de alcanzar mayores niveles de soberanía científico-técnica necesarios para construir un modelo endógeno de desarrollo ambientalmente sustentable para el país.**

En el presente proyecto se espera desarrollar estrategias de producción de materiales tolerantes al ataque de bacterias, los cuales pasarán al dominio de los productores, especialmente los pequeños y medianos productores (incluyendo a los de subsistencia) con la finalidad que dispongan materiales adaptados a sus condiciones locales, que contribuyan al desarrollo endógeno sustentable de las comunidades. Adicionalmente, se ha enfatizado previamente en este documento la importancia del componente ambiental en el presente proyecto el cual se enmarca dentro de la consecución de estrategias ecológicamente compatibles, que contribuyan a la preservación del ambiente y de la diversidad biológica. Debe recordarse que esta última es patrimonio soberano del Estado y debe garantizarse su preservación, uso sustentable y distribución equitativa de los beneficios generados de ese uso.

Dentro de este objetivo el proyecto se inserta dentro de la estrategia viabilizadora 1: **Desarrollo científico-tecnológico pertinente y asimilación selectiva de tecnologías ambientalmente sustentables, limpias y ahorradoras de energía, que con la realización de investigación básica y orientada, permitan potenciar objetivos intermedios como áreas clave para alcanzar mayores grados de soberanía nacional**

La presente propuesta involucra la producción de materiales adaptados a las condiciones locales y tolerantes a bacterias permitirá desarrollar estrategias de producción de alimentos basadas en recursos endógenos. Esto favorecerá el logro de la soberanía alimentaria.

Y en este orden de ideas, el proyecto se involucra en el objetivo intermedio 1.2, el cual establece el Fortalecimiento de los procesos de investigación, producción, almacenamiento y distribución de semillas, paquetes tecnológicos y manejo sustentable de la biodiversidad, en consonancia con lo establecido en los Planes Nacionales de Semilla y Siembra para contribuir con las metas de seguridad alimentaria.

Nuevamente se destaca que el objetivo principal del presente proyecto es desarrollar cultivos mejorados para la tolerancia a bacterias, los cuales se deberán insertar en los programas de producción y distribución de semillas que lleva adelante el Centro Nacional de Semillas, al cual INIA da un apoyo fundamental desde sus inicios. Estos materiales al ser producidos en el país y distribuidos bajo una óptica de beneficio social, deberán contribuir a mantener la seguridad alimentaria y garantizar la soberanía, en un área tan crucial y clave para nuestro desarrollo, como lo es el área alimentaria.

**d) ¿En cuál directriz, objetivo, estrategia y política del Proyecto Nacional Simón Bolívar se enmarca el proyecto? y ¿Por qué?**

La propuesta que se presenta se inserta en la directriz IV del PNSB, ya que contribuye a la consolidación de un Modelo de Producción Socialista. Se plantea un trabajo con significado social, orientado hacia los estratos socioeconómicos menos favorecidos, Se pretende mejorar la calidad y condición alimenticia de la comunidad con énfasis en la satisfacción de las necesidades básicas, sin subordinar el proceso a la creación de capital en términos monetarios.

En el marco de la directriz 4, el proyecto se inserta en el objetivo IV.2.2 relacionado con el logro de la soberanía y la seguridad alimentaria. Aún cuando el proyecto está orientado hacia la primera fase del proceso, que es la obtención de los materiales genéticamente mejorados, la finalidad de la investigación es contribuir con la soberanía alimentaria. Establecer estrategias para la producción de alimentos con recursos endógenos, disminuyendo la dependencia tecnológica foránea.

En el marco de este objetivo, la propuesta de investigación se enmarca dentro de la estrategia IV-3.10 tendiente a incrementar y orientar la producción nacional de ciencia, tecnología e innovación, hacia necesidades y potencialidades del país. La propuesta se centra en la satisfacción de la necesidad alimentaria de la población bajo un enfoque socialista y de desarrollo endógeno. Implica la investigación básica y orientada necesaria para la producción de los insumos de una nueva estrategia de producción socialista, bajo un enfoque de desarrollo endógeno sustentable.

La política dentro de la cual se inserta el presente proyecto es la IV-3.10.1 porque se fomenta la investigación y el desarrollo para lograr la soberanía alimentaria.

### **3. Objetivo general:**

Obtener mediante el uso de radiaciones ionizantes mutantes de naranja, cambur, lechosa, caraota y yuca con tolerancia al ataque de bacterias para apoyar el desarrollo endógeno sustentable de comunidades rurales con miras a garantizar la seguridad y soberanía alimentaria.

#### 4. **Objetivos específicos:**

- a) Establecer condiciones óptimas de irradiación para yemas, callos o semillas de naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca, a fin de garantizar la supervivencia de los tejidos.
- b) Crear condiciones efectivas de selección *in vitro* o *in vivo* de tejidos de plantas de naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca tolerantes a bacterias
- c) Desarrollar estrategias de multiplicación y selección de progenies mutantes de naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca con tolerancia al ataque de bacterias
- d) Establecer mecanismos de información, difusión, educación e intercambio de saberes en materia de uso de radiaciones ionizantes para el mejoramiento genético de los cultivos, con las comunidades productoras

#### 5. **Duración:**

El proyecto está previsto que dure 24 meses (2 años). Para los fines de la planificación de actividades se tomó como fecha de inicio probable el 1 de septiembre del 2011, el cual se convierte en el mes 1 de los cronogramas.

#### 6. **Plan o cronograma de actividades:**

Objetivo Específico 1: Establecer condiciones óptimas de irradiación para yemas, callos o semillas de naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca, a fin de garantizar la supervivencia de los tejidos.

Plan de actividades:

1.1 Dosimetría para yemas, embriones somáticos o semillas de naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca. Duración 3 meses

Objetivo Específico 2: Crear condiciones efectivas de selección *in vitro* o *in vivo* de tejidos de plantas de naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca tolerantes a bacterias

2.1 Desarrollo y mantenimiento *in vitro* de las bacterias involucradas en el presente estudio, las cuales se detallan a continuación: Responsable: Anna Maselli

Naranja: *Xylella fastidiosa*

Cambur:	<i>Ralstonia solanacearum</i>
Lechosa:	<i>Erwinia carotovora pv papayae</i>
Caraota:	<i>Xanthomonas axonopodis pv phaseoli</i>
Yuca	<i>Xanthomonas axonopodis pv manihotis</i>

- 2.2 Establecimiento de condiciones de selección *in vitro* e *in vivo* de yemas de naranja tolerantes a *Xylella fastidiosa*. Responsable Efraín Salazar
- 2.3 Establecimiento de condiciones de selección *in vitro* e *in vivo* de yemas de cambures tolerantes a *Erwinia* sp Responsable: Efraín Salazar y Morela Fuchs
- 2.4 Establecimiento de condiciones de selección *in vitro* e *in vivo* de yemas de lechosa tolerantes a *Erwinia carotovora pv papayae*. Responsable: Andy Díaz
- 2.5 Establecimiento de condiciones de selección *in vivo* de plantas de caraota tolerantes a *Xanthomonas axonopodis pv phaseoli*. Responsables: Elba Vallejo y Delis Pérez
- 2.6 Establecimiento de condiciones de selección *in vitro* e *in vivo* de yemas de yuca tolerantes a *Xanthomonas axonopodis pv manihotis*. Responsable: José G. Albarrán

Objetivo Específico 3. Desarrollar estrategias de multiplicación y selección de progenies mutantes de naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca con tolerancia al ataque de bacterias

- 3.1 Establecimiento de protocolos de identificación genética de los genotipos de naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca, mediante el uso de marcadores bioquímicos, marcadores moleculares, fisiológicos y microscopia electrónica. Responsables: Efraín Salazar, Luis Castro, Morela Fuchs, Andy Díaz, José G. Albarrán e Hilda Fernández.
- 3.2 Irradiación de 200 yemas de naranja y selección *in vitro* hasta la progenie M1V6 de materiales tolerantes a *Xylella fastidiosa*. Las progenies *in vitro* se cultivarán alternativamente en medio de propagación y de selección respectivamente. Responsables: Efraín Salazar y Luis Castro
- 3.3 Irradiación de 200 yemas de cambures y selección *in vitro* hasta la progenie M1V6 de materiales tolerantes a *Ralstonia solanacearum*. Las progenies *in vitro* se cultivarán alternativamente en medio de propagación y de selección respectivamente. Responsables: Efraín Salazar, Morela Fuchs, Ezequiel Díaz y María Torrealba
- 3.4 Irradiación de 200 yemas de lechosa y selección *in vitro* hasta la progenie M1V6 de materiales tolerantes a *Erwinia*

*carotovora pv papayae*. Las progenies *in vitro* se cultivarán alternativamente en medio de propagación y de selección respectivamente. Responsables: Efraín Salazar, Morela Fuchs, Ezequiel Díaz y María Torrealba

- 3.5 Irradiación de 2000 semillas de caraota y selección *in vivo* hasta la progenie M3 de materiales tolerantes a *Xanthomonas axonopodis pv phaseoli*. Responsables: Elba Vallejo, Delis Pérez
- 3.6 Irradiación de 200 yemas de yuca y selección *in vitro* hasta la progenie M1V6 de materiales tolerantes a *Xanthomonas axonopodis pv manihotis*. Las progenies *in vitro* se cultivarán alternativamente en medio de propagación y de selección respectivamente. Responsables: José G. Albarrán, Francia Fuenmayor y María Torrealba.
- 3.7 Caracterización de los mutantes seleccionados en condiciones de umbráculo.

Objetivo específico 4: Establecer mecanismos de información, difusión, educación e intercambio de saberes en materia de uso de radiaciones ionizantes para el mejoramiento genético de los cultivos, con las comunidades productoras. Responsables: Equipo de trabajo del proyecto

- 4.1 Intercambio de saberes con comunidades productoras acerca del uso de radiaciones ionizantes para la producción de mutantes útiles en la agricultura.
- 4.2 Producción de materiales divulgativos (trípticos, folletos, etc) sobre el tema del proyecto Orientado hacia productores y comunidades rurales
- 4.3 Creación y mantenimiento de sistema de información Web para el proyecto como base de la red venezolana en uso de energía nuclear en la agricultura y como apoyo a la red de Aplicación de Técnicas Nucleares en la Agricultura para America Latina y el Caribe ( RED ATENA). Se requiere la contratación de 1 ingeniero sistemas o un TSU en Informática.
- 4.4 Realización de dos cursos sobre Uso de radiaciones ionizantes para la inducción de mutaciones de utilidad en Agricultura.









## PLAN DE INVERSION

Objetivo Especifico	Actividad	INVERSION EN (x1000 Bs F)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>1</b>	1.1 Dosimetría para yemas, o semillas de naranja, cambur, caraota, le-chosa y yuca.	52																							
<b>2</b>	2.1 Desarrollo y mantenimiento <i>in vitro</i> de las bacterias	25											15												
	2.2. Establecimiento de condiciones de selección <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> de yemas de naranja tolerantes a <i>Xylella fastidiosa</i>	25						15					25							15					
	2.3 Establecimiento de condiciones de selección <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> de yemas de cambures tolerantes a <i>Erwinia</i> sp	25						15					25							15					

	<p>2.4 Establecimiento de condiciones de selección <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> de yemas de lechosa tolerantes a <i>Erwinia carotovora</i> pv <i>papayae</i>.</p>	25						15																											
	<p>2.5 Establecimiento de condiciones de selección <i>in vivo</i> de plantas de caraota tolerantes a <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv <i>phaseoli</i>.</p>	25					15												25																
	<p>2.6 Establecimiento de condiciones de selección <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> de yemas de yuca tolerantes a <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv <i>manihotis</i>.</p>	25					15												25																





4	4.1 Intercambio de saberes con comunidades productoras acerca del uso de radiaciones ionizantes para la producción de mutantes útiles en la agricultura.	30						10						30										
	4.2 Producción de materiales divulgativos (trípticos, folletos, etc) sobre el tema del proyecto Orientado hacia productores y comunidades rurales							15						15										
	4.3.Creación y mantenimiento de sistema de información Web	25						25						10					20,4					
	4.4 Curso sobre inducción de mutaciones en agricultura	34,1													30									
	Elaboración de informe final																							
	total	521,1	0	0	0	0	0	213,2	0	0	0	0	0	355	0	30	0	0	0	80,4	0	0	0	0

## 8 Cronograma de desembolsos:

Describa y cuantifique en un cuadro los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, en función de la unidad de tiempo en que serán requeridos de acuerdo al Plan o Cronograma de Actividades.

	semestre 1	semestre 2	semestre 3	semestre 4	total
personal	80.400,00	80.400,00	80.400,00	80.400,00	321.600,00
materiales y suministros	297.100,00	123.000,00	295.100,00		715.200,00
equipos	130.000,00	0,00	0,00		130.000,00
viáticos y pasajes nacionales	7.600,00	3.800,00	3.800,00		15.200,00
servicios	6.000,00	6.000,00	6.000,00		18.000,00
total	521.100,00	213.200,00	385.300,00	80.400,00	1.200.000,00

Personal	CANTIDAD SOLICITADA	MONTO MENSUAL (Bs)	TIEMPO DE CONTRATACION (Meses)	TOTAL
Obreros	4	2500	24	240.000
TSU	1	3400	24	81.600

MATERIALES Y SUMINISTROS	Precio en Bs,
Reactivos e Insumos para cultivo de tejidos	130.000,00
Reactivos e Insumos para electroforesis	65.200,00
Reactivos e Insumos para Aislamiento de ADN y ARN	80.000,00
Reactivos e Insumos para PCR	60.000,00
Reactivos e Insumos para RT PCR	60.000,00
Reactivos e Insumos para Differential Display	80.000,00
Reactivos e Insumos para Microscopia Electronica	70.000,00
Reactivos e Insumos para isoenzimas y proteínas fotosintéticas	50.000,00
Reactivos e Insumos para Cultivo de bacterias	30.000,00



Materiales para aclimatización	25.000,00
Materiales para siembra en umbráculo	20.000,00
Materiales para Cursos y encuentros de saberes	25.000,00
Materiales para folletos divulgativos	15.000,00
Materiales de oficina y computación	5.000,00
TOTAL	715.200,00

## 9 Resultados y/o productos esperados:

Con la realización del presente proyecto se espera obtener los siguientes resultados o productos:

- Al menos un genotipo de naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca con tolerancia a bacterias
- Un protocolo efectivo para la inducción de mutaciones en cultivos de importancia agrícola para la tolerancia a estrés biótico.
- Al menos un mecanismos de selección *in vitro* o *in vivo* de materiales de naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca tolerantes a bacterias.
- Al menos 20 comunidades con conocimientos sobre inducción de mutaciones mediante el uso de radiaciones ionizantes
- 5 trípticos sobre inducción de mutaciones para la tolerancia a bacterias en naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca respectivamente
- 1 folleto divulgativo sobre el uso de mutaciones inducidas en la agricultura
- 1 sistema de información Web en el área de uso de energía nuclear en la agricultura

## 10. Beneficios e impacto social, económico, ambiental y científico-tecnológico:

Los resultados del presente proyecto tendrán un impacto directo sobre los productores de los rubros incluidos en la propuesta. Se estima tener un impacto positivo sobre la población que se define a continuación:

- En los usuarios: hombres y mujeres. Representan a los beneficiarios primarios, es decir los productores que tendrían acceso a los materiales vegetales producidos en el presente proyecto

	<b>TOTAL PRODUCTORES</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
<b>NARANJA</b>	11.661	6.530	5.131
<b>CAMBURES</b>	21.940	12.286	9.654
<b>CARAOTA</b>	7.892	4.420	3.472
<b>LECHOSA</b>	4.223	2.365	1.858
<b>YUCA</b>	28.728	16.088	12.640
<b>TOTAL</b>	74.444	41.689	32.755

- En los beneficiarios: hombres y mujeres. Representa los consumidores que tendrían acceso a los alimentos generados por el uso del presente proyecto. En teoría estos beneficiarios sería toda la población venezolana.
- Población atendida: cantidad (hombres y mujeres) y ubicación geográfica

Se tendrá inherencia sobre los productores de los 5 rubros en los diferentes estados del país. A continuación se presenta un cuadro con los productores registrados para cada rubro por entidad federal, de acuerdo a lo contenido en el Censo Agrícola 2008. Ante la falta de información sobre la distribución de los productores por edad y sexo, se asumió que se mantenía la proporción de individuos por sexo, obtenida de manera general para los productores agrícolas. De acuerdo al censo 2008, un 56% de los productores agrícolas son hombres y un 44 % son mujeres.



- Mejora de la calidad de productos y/o servicios

El proyecto ofrece la producción de materiales mejorados genéticamente para la tolerancia a bacteria. En este sentido, el producto final que se coseche, tendrá genéticamente la misma calidad que el que se produce actualmente,; sin embargo, en virtud del menor uso de químicos en el proceso de producción agrícola, los materiales obtenidos deberán tener menor cantidad de compuestos químicos residuales en su estructura, resultando más sanos para el consumidor final. Por otro lado, se trabaja para crear estrategias de producción social ecológicamente compatibles, por lo que un producto secundario del presente proyecto es un ambiente más sano.

- Nuevos productos, procesos o servicios

Se tendrán materiales mejorados genéticamente, por lo que se considera que el proyecto al menos deberá generar 5 productos nuevos, en la figura de cada uno de los genotipos vegetales que se espera obtener. Por otro lado, desde el punto de vista tecnológico, se dispondrá de un protocolo efectivo de inducción de mutaciones para cada uno de los rubros seleccionados.

- Mejora en la función o utilidad de procesos, productos o servicios

En este sentido, el proyecto apunta hacia una estrategia más segura de producción, al implicar un menor uso de compuestos químicos en las estrategias de control. Procesos más seguros, productos más sanos y una mayor cantidad de alimentos a menor costo, serían parte de los impactos de los resultados de la presente propuesta.

- Mejora de la calificación de la mano de obra

Las actividades de capacitación, difusión y comunicación de los resultados del proyecto deberán tener un impacto positivo en el conocimiento de las comunidades sobre el uso de energía nuclear como herramienta de apoyo al

desarrollo sustentable de comunidades agrícolas. Esto por ende deberá traducirse en un productor agrícola mejor preparado para el uso y manejo seguro de mutantes en sus actividades agrícolas.

- Pasantes Técnicos o Universitarios (hombres y mujeres)

Las actividades de investigación están abiertas a la aceptación de pasantes o tesis. No se tiene identificado a la fecha las personas que se puedan hacer cargo de estas acciones, pero en teoría se pueden generar al menos 5 trabajos de grado y 5 pasantías profesionales, para un total de 10 profesionales capacitados. En este caso la distribución entre hombres y mujeres se considerará equitativa.

- Formación/capacitación de personal administrativo, técnico y profesional (hombres y mujeres)

Se dictará un curso de formación de profesionales (estudiantes, técnicos e investigadores) en la inducción de mutaciones para la agricultura. Se aceptarán 40 personas, como parte de la socialización del conocimiento. En este proceso habrá igual oportunidad de participación para hombres y mujeres.

- Generación de empleos directos e indirectos

Se espera poder contratar para el presente proyecto a dos profesional universitario, un técnico superior universitario en informática y 3 obreros temporeros.

- Impacto en la región o localidad

Las zonas productoras de naranja, cambur, caraota, lechosa y yuca se verán favorecidas por disponer de materiales tolerantes al ataque de enfermedades bacterianas. Los procesos agrícolas deberán tener un menor costo de producción, y las estrategias productivas deberán cambiar hacia modos de producción socialistas y ecológicamente compatibles.

- Creación de nuevas empresas, industrias, cooperativas, redes u otras  
Se impulsará la creación de la red venezolana sobre uso de técnicas nucleares en la agricultura, como parte de la red latinoamericana y del caribe en el mismo tema.
- Aumento de la productividad en términos absolutos o relativos En términos relativos, se espera que la producción de materiales tolerantes a bacteria ayuden a incrementar la producción entre 15 y 60% que son los porcentajes, señalados por la literatura, como la reducción de rendimientos producto del ataque de bacterias.
- Sustitución de importaciones  
Con los productos del presente proyecto deberá incrementarse la producción nacional de los rubros agrícolas, disminuyéndose la importación de estos productos de manera significativa. Con el tiempo, se espera que la necesidad de importación de rubros como caraota, lechosa, naranja, cambur y yuca sea prácticamente nula. La meta es alcanzar la soberanía alimentaria, y eso implicaría una producción de alimentos totalmente nacional.
- Impacto ambiental  
Los materiales producidos deberán tener un impacto positivo sobre la conservación del ambiente y la diversidad biológica. Ya que al ser tolerantes a bacterias requerirán de menor uso de compuestos químicos como medida de control. Por lo tanto, se disminuirá significativamente el vertido de químicos a suelos y aguas, con la consecuente mejora de la condición ambiental.

## **Referencias Bibliográficas**

Alvarez, E. y Llano, G. 2002. Enfermedades del cultivo de la yuca y métodos de control. En: La yuca en el tercer milenio: Sistemas modernos de Producción, Procesamiento, Utilización y comercialización. En: Ospina B y Ceballos, H. Ed. Publicación CIAT N° 237 cap 8 p 131-147. Cali, Colombia.

- Campos, AJ. 1987. Enfermedades del frijol. Ed. Trillas. México, DF. 132 p.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2011. FAOSTATS. Disponible en: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>. Consultado el 17/07/2011 a las 04:26.
- Fundación Servicio para el Agricultor (FUSAGRI). 1978. Enfermedades del tallo y hojas de la lechosa. Noticias Agrícolas 8(17):65-58.
- Guevara, Y.; Rondón, A.; Maselli, A.; Salcedo, F. y Bethancourt, J. 1993. Marchitez Bacteriana del Lechoso (*Carica Papaya* L.) en Venezuela. Agronomía Tropical. 43(3-4): 107-116.
- Instituto Nacional de Estadística (INE) 2011. Cuadro 5. Venezuela. Consumo aparente diario per cápita, según producto, Primer semestre 2009 al Segundo semestre 2010. Disponible en: <http://www.ine.gob.ve/consumo/cuadrosbasicos9.htm> Consultado el 23/07/2011.
- Lema, M; Teran, H; Sinhg, S.P. 2007. Selecting common bean with genes of different evolutionary origins for resistance to *Xanthomonas campestris* pv. phaseoli. Crop Science 47:1367-1374.
- Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras. 2008. Censo Agrícola. Disponible en: <http://200.47.151.243/redatam/> Consultado el 17/07/2011 a las 04:51am
- Ordosgoitti, A. 1987. Enfermedades Bacterianas de las Musáceas en Venezuela. Fonaip Divulga vol 5, N° 26, p 27-30.
- Rodriguez-Miranda, O. y Rosas-Sotomayor, J. C. 2010 Elección de genotipos de frijol común por su resistencia al tizón bacteriano. Agron. Mesoam vol.21, n.2, pp. 275-280.
- Strange, R. N. y Scott, P.R. 2005. Plant Disease: A Threat to Global Food Security. Annual Review of Phytopathology Vol. 43: 83-116
- Torres, J.; Moreno, N.; Contreras, N. 1999. El cultivo de la yuca. Maracay, Ven., Fondo Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Barinas. 28 p. (Serie B - No.36).
- Trivedi, P.; Duan Y. y Wang, N. 2010. Huanglongbing, a Systemic Disease, Restructures the Bacterial Community Associated with Citrus Roots. Applied and Environmental Microbiology, Vol. 76, No. 11, p. 3427–3436

## **11.- Anexos del proyecto:**



# **Currículum Vitae**

## **José Gerardo Albarrán Rincón**

### **DATOS PERSONALES**

**C.I.:** V-8.043.042

**Lugar y fecha de nacimiento:** Mérida, 25 de noviembre de 1967

**Nacionalidad:** Venezolana.

**Dirección de Habitación:** Urb. Los Caobos, Calle San Martín, Edf. Botalón, piso 4 apto. 4-D. Maracay, estado Aragua.

**Teléfono habitación:** +58-243- 246.90.46 / +58-416-443.33.43

**Correo electrónico:** [jgalbarran@inia.gob.ve](mailto:jgalbarran@inia.gob.ve)    [gerardoalbarran@hotmail.com](mailto:gerardoalbarran@hotmail.com)  
[jgalbarran@gmail.com](mailto:jgalbarran@gmail.com)

### **ESTUDIOS REALIZADOS**

Licenciado en Biología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Año: 1995

Magister Scientiae en Agricultura Ecológica con énfasis en Recursos Fitogenéticos y Biotecnología. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica. Año: 1999.

Cursante del octavo cuatrimestre del Doctorado en Biotecnología Agrícola mención vegetal. Escuela Socialista de Agricultura Tropical (ESAT). Maracay, Venezuela. Año: 2011.

### **CURSOS REALIZADOS Y ASISTENCIA A EVENTOS O CONGRESOS**

Participación en 17 cursos nacionales e internacionales. Presentación de trabajos científicos en 20 congresos nacionales y 5 congresos internacionales. Dictado de charlas en Biotecnología en Consejos comunales rurales, escuelas de educación básica y universidades.

### **FORMACION DE RECURSO HUMANO Y DISTINCIONES**

Participación en la formación de recursos humanos: Tutor de 2 tesis de ingeniería agronómica; tutor de pasantía profesional de 5 estudiantes de ingeniería agronómica; jurado principal de 1 tesis de ingeniería y 1 tesis de maestría en agricultura.

Miembro de 3 sociedades científicas.

Distinción como miembro del Programa de Promoción al Investigador nivel candidato y nivel I desde el año 2006 hasta la presente fecha.

Becario del programa Pigmali3n del Instituto Nacional de Investigaciones Agr3colas, Venezuela, para cursar estudios de maestr3a en el CATIE, Costa Rica. 1998-1999.

Coordinador de 1 proyecto de investigaci3n y participante en 4 subproyectos de investigaci3n pertenecientes al Instituto Nacional de Investigaciones Agr3colas, Venezuela. 2001-2008.

Miembro de la Comisi3n coordinadora del Programa de Maestr3a en Biotecnolog3a menci3n vegetal de la Escuela Socialista de Agricultura Tropical (ESAT). 2006-2010.

### **CARGOS DESEMPEÑADOS**

Investigador II del Instituto Nacional de Investigaciones Agr3colas (INIA), Maracay, desde el 15/10/2001 a la presente fecha

Asesor de la Direcci3n de Desarrollo de Cadenas Agroproductivas adscrita al Despacho del Viceministro de Agricultura y Alimentaci3n. Ministerio de la Producci3n y el Comercio (MPC), Caracas. Desde el 08/02/2000 al 15/09/2001.

Facilitador II en el "Programa de capacitaci3n en el 3rea de Ciencias de la Naturaleza y Educaci3n para la Salud, de los docentes de la segunda etapa de Educaci3n B3sica". CENAMEC-UCER-ULA, M3rida. Desde el 15/01/97 a 30/09/97.

Asistente de Investigaci3n a medio tiempo para el Proyecto del CDCHT: PIPP C-04-95, titulado: "Propagaci3n y mejoramiento gen3tico de *Swietenia macrophylla* King". Universidad de Los Andes (ULA), M3rida. Desde el 01/09/96 a 15/12/97.

Bi3logo a medio tiempo para el proyecto del CDCHT: BTA-21 (Propagaci3n in vitro de pino caribe) y BTA-19 (obtenci3n mediante transformaci3n gen3tica de plantas de lechosa resistente al virus de la mancha anular) del programa Nuevas Tecnolog3as del BID-CONICIT. Universidad de Los Andes- CONICIT, M3rida. Desde el 01/01/95 al 15/12/97.

Preparador del Departamento de Biolog3a en la c3tedra de Biolog3a Vegetal y Fisiolog3a Vegetal respectivamente. Universidad de Los Andes (ULA), M3rida. Desde el 01/07/88 a 03/03/92 y desde el 01/04/92 a 30/03/94.

### **PUBLICACIONES**

**Publicaciones cient3ficas arbitradas: 5**

**Publicaciones divulgativas: 11**

# Luis Dinitri Castro Chacín

---

## *Datos Personales*

Nombres: Luis Dinitri  
Apellidos: Castro Chacín  
Nacionalidad: venezolana  
Estado Civil: Soltero  
C.I.- V- 7 281 502  
Fecha de Nacimiento: 18 de Mayo de 1961.  
Lugar de Nacimiento: Villa de Cura. Municipio Zamora. Estado Aragua.  
Dirección actual: Av. El Limón, Sector 11 UD.15. Bloque 6 A. Apto. 0001. P .  
Caña de azúcar. Mario Briceño Iragorri. Maracay. Edo. Aragua  
Teléfono (s): Cel. 0414 58 65 389.  
Correo electrónico: luiscastro185@yahoo.com

## *Formación académica*

*Educación primaria* Grupo Escolar “Simón Rodríguez” Villa de Cura. Edo Aragua  
**1968-1974**

*Educación media* U.E. “Manuel Morales Carabaño”. Villa de Cura. Edo. Aragua.  
**1974-1976** **Título obtenido:** 2do.año

**1987-1991** U.E.N “Adolfo Ernst” Maracay. Edo. Aragua  
**Título obtenido:** Bachiller en Cs.

*Nivel Técnico* Esc.Tec. ”San José del Ávila“. San Carlos. Edo. Cojedes  
**1992-1993** **Título obtenido:** Tec. Agropecuario

*Educación superior* **UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.**Núcleo-  
Maracay. Facultad de Agronomía. Maracay Edo. Aragua.  
Cursando.

## *Resumen de Materias Nivel Superior*

Curso Introductorio, Matemática I, Química I, Química II, Química III, Química IV, I.M.I.C. y documental, Dibujo Técnico, Introducción a la agricultura, Morfología, Zoología Agrícola, Anatomía fisiológica vegetal, Botánica Sistemática, Producción Animal, Entomología, Protección Vegetal I, Protección Vegetal III, Viroológica, Microbiología,

Procesos Agrícolas, Economía agrícola, Derecho Agrario, Admon. Y Org. Del Sector Agrícola, Trasferencia de Tecnología, Introducción a la Nematología, Topografía Agrícola, Agrupación Artística I, Agrupación Artística II.

*Experiencia Laboral*

**1982-84** *Fundación Servicios al Agricultor (FUSAGRI)* Dpto. de Propagación de Plantas

Experiencia: Siembra de Semilleros de Cítricos, microinjertación de cítricos, injertación de Cítricos, prácticas culturales, manejo integrado. Cultivo in Vitro de plantas ornamentales (violeta africana, Begonia rex, gloxinia) Cultivo in Vitro de café. Selección de diferentes tipos de sustratos de suelo, para enraizamiento de esquejes en propagación asexual de plantas ornamentales y aclimatación de plantas provenientes de cultivos in Vitro. Cultivo de meristemas de fresa, manejo de 20 variedades in Vitro, siembra y propagación.

**1985** *Parcela TASAJERAS*, propiedad del Ing. Raúl Ramírez propagación de cultivos de altura, a partir de semilleros, propagación por esquejes e injertación (Durazno, Manzana, Mora, fresa, Ciruela, Membrillo e Higo)

**1987-2011** **Unidad de Biotecnología. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.** Experiencia en Cultivo de tejidos, biología celular, biología molecular, electroforesis

*Otras actividades:*

1. EXPOSITOR en 4 Seminarios
2. Asistencia a 17 Charlas y Conferencias
3. Asistencia a 9 talleres, jornadas, encuentros y Días de Campo.
4. . **20** Cursos, y Entrenamientos Profesionales
5. Facilitador en 14 Cursos, Talleres y Días de Campo
6. Participación en 8 Pósters, Publicaciones, Congresos y Simposios.