



### **CERTIFICACIÓN NÚMERO 21-33**

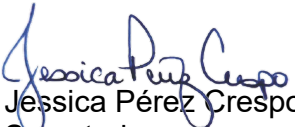
La que suscribe, Secretaria del Senado Académico del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico, **CERTIFICA** que, en la reunión ordinaria celebrada en la sesión del martes, 27 de abril de 2021, este organismo **APROBÓ** la **PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA PROFESIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**.

La propuesta consiste en:

1. Es una de las áreas de mucha demanda por los estudiantes graduados en la que se observa una tendencia ascendente en el número de estudiantes matriculados.
2. El Plan I de esta maestría ya existe, lo que la creación del Plan II y Plan III representa un crecimiento natural.
3. El Departamento de Agricultura de los EUA proyecta que la demanda por profesionales con grados universitarios en alimentos, agricultura, recursos naturales renovables, y el ambiente, crecerá más del 5% entre el 2015 y el 2020.
4. El promedio de egresados de profesionales con grados universitarios en alimentos, agricultura, recursos naturales renovables, y el ambiente sule solamente el 61% de los empleos que se anticipan debido al aumento en la demanda.
5. Dentro del sistema UPR, existe solamente un grado asociado en el Recinto de Utuado.
6. No existe un programa graduado similar en otra institución de educación superior en Puerto Rico.

La propuesta forma parte de la certificación.

Y para que así conste expido y remito la presente certificación a las autoridades universitarias correspondientes, bajo el Sello de la Universidad de Puerto Rico a los veintiocho días del mes de abril del año dos mil veintiuno, en Mayagüez, Puerto Rico.

  
Jessica Pérez Crespo  
Secretaria



BVM

Anejo

**Comité de Asuntos Curriculares del Senado Académico**  
**Universidad de Puerto Rico en Mayagüez**

Propuesta al Senado Académico

2 de abril de 2021

Miembros del Comité del Senado

Recinto Universitario de Mayagüez

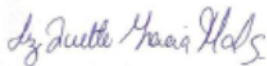
**Propuesta para la creación de la Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos del Programa Multidisciplinario en Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA).**

El Comité de Asuntos Curriculares recibió ante su consideración la propuesta para la creación del grado de Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos en formato presencial bajo las opciones de Plan II (con proyecto) y Plan III (sin tesis ni proyecto). Esta oferta académica complementa el grado de Maestría en Ciencias en Ciencia y Tecnología de Alimentos con tesis (Plan I) que ofrece el Programa CITA actualmente.

**Justificación:**

1. Es una de las áreas de mucha demanda por los estudiantes graduados en la que se observa una tendencia ascendente en el número de estudiantes matriculados. Véase la Tabla I en la propuesta original.
2. El Plan I de esta maestría ya existe, lo que la creación del Plan II y Plan III representa un crecimiento natural.
3. El Departamento de Agricultura de los EUA proyecta que la demanda por profesionales con grados universitarios en alimentos, agricultura, recursos naturales renovables, y el ambiente, crecerá más del 5% entre el 2015 y el 2020. Véase Anejo 2 de la propuesta original.
4. El promedio de egresados de profesionales con grados universitarios en alimentos, agricultura, recursos naturales renovables, y el ambiente sufre solamente el 61% de los empleos que se anticipan debido al aumento en la demanda. Véase Anejo 2 de la propuesta original.
5. Dentro del sistema UPR, existe solamente un grado asociado en el Recinto de Utuado.
6. No existe un programa graduado similar en otra institución de educación superior en Puerto Rico.

El currículo propuesto y la secuencia de cursos para la creación del Plan II y Plan III aparecen abajo. Luego de evaluar la solicitud, el Comité de Asuntos Curriculares del Senado Académico recomienda al Senado Académico la aprobación de la propuesta.



Luz I. Gracia Morales

Copresidenta,



María Martínez Iñesta

Copresidenta

**Comité de Asuntos Curriculares del Senado Académico  
Universidad de Puerto Rico en Mayagüez**

**1. Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos (Plan II)**

| PRIMER AÑO      |   |     |                  |                                     |     |
|-----------------|---|-----|------------------|-------------------------------------|-----|
| Primer Semestre |   |     | Segundo Semestre |                                     |     |
| CODIGO          | CURSO                                     | CRS | CODIGO           | CURSO                               | CRS |
| QUIM 5085       | Química de Alimentos                      | 4   | BIOL 6705        | Microbiología de Alimentos Avanzada | 3   |
| CITA 6601       | Procesamiento de Alimentos I              | 3   | CITA 6615        | Tecnología de Alimentos             | 3   |
| CITA 6603       | Laboratorio de Procesamiento de Alimentos | 1   | --               | Electiva Profesional                | 3   |
| CITA 6992       | Proyecto Final                            | 1   | CITA 6992        | Proyecto Final                      | 1   |
| Total           |   |     |                  |                                     | 10  |
| Total           |   | 9   |                  |                                     |     |

| SEGUNDO AÑO     |                      |     |                  |                |     |
|-----------------|----------------------|-----|------------------|----------------|-----|
| Primer Semestre |                      |     | Segundo Semestre |                |     |
| CODIGO          | CURSO                | CRS | CODIGO           | CURSO          | CRS |
| --              | Electiva Profesional | 6   | CITA 6655        | Seminario      | 1   |
| CITA 6992       | Proyecto Final       | 2   | CITA 6992        | Proyecto Final | 2   |
| Total           |                      | 8   | Total            |                | 3   |

La Secuencia Curricular del Plan II permite a los estudiantes cubrir los principales cursos medulares (química, microbiología, procesamiento y tecnología) durante su primer año de estudios. Esto provee una base sólida sobre la cual se trabaja el proyecto durante el segundo año. El matricularse en Proyecto Final durante el primer año, lleva al estudiante a establecer los contactos con la industria, identificar el profesor que le supervisara, y definir los objetivos y el alcance del proyecto. Este trabajo previo ayuda a mantener los estudiantes enfocados y evitar rezagos que impacten el tiempo de permanencia en el RUM.

**Comité de Asuntos Curriculares del Senado Académico  
Universidad de Puerto Rico en Mayagüez**

**2. Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos (Plan III)**

| PRIMER AÑO      |   |     |                  |                                     |     |
|-----------------|---|-----|------------------|-------------------------------------|-----|
| Primer Semestre |   |     | Segundo Semestre |                                     |     |
| CÓDIGO          | CURSO                                     | CRS | CÓDIGO           | CURSO                               | CRS |
| QUIM 5085       | Química de Alimentos                      | 4   | BIOL 6705        | Microbiología de Alimentos Avanzada | 3   |
| CITA 6601       | Procesamiento de Alimentos I              | 3   | CITA 6615        | Tecnología de Alimentos             | 3   |
| CITA 6603       | Laboratorio de Procesamiento de Alimentos | 1   | AGRO 6600        | Biometría Avanzada                  | 3   |
|                 |   |     | Total            |                                     | 9   |
| --              | Electiva Profesional                      | 3   |                  |                                     |     |
| Total           |   |     | 11               |                                     |     |

| SEGUNDO AÑO     |                         |     |                  |  |     |
|-----------------|-------------------------|-----|------------------|--|-----|
| Primer Semestre |                         |     | Segundo Semestre |  |     |
| CÓDIGO          | CURSO                   | CRS | CÓDIGO           | CURSO  | CRS |
| CITA 6006       | Inocuidad de Alimentos  | 3   | CITA 6605        | Gerencia de Calidad en La Industria de Alimentos | 3   |
| --              | Electivas Profesionales | 6   | CITA 6655        | Seminario  | 1   |
| Total           |                         |     | --               | Electiva Profesional                             | 3   |
|                 |                         |     | INTD 6015        | Repaso para Examen Comprensivo                   | 0   |
|                 |                         |     | Total            |  | 7   |

**La secuencia curricular del grado bajo Plan III** -permite a los estudiantes cubrir los principales cursos medulares (química, microbiología, procesamiento y tecnología) durante su primer año de estudios. Con esta base, los estudiantes pueden capturar mejor los conceptos de Inocuidad y Gerencia de Calidad que se cubren en el segundo año. Durante el último semestre, los estudiantes se matriculan en el curso INTD 6015 para tomar el examen comprensivo. Durante este último semestre, la carga de cursos es más ligera que en los semestres anteriores para proveer al estudiante el tiempo necesario para prepararse adecuadamente.

El examen comprensivo consistirá en cinco (5) partes cubriendo las áreas medulares de microbiología de alimentos, química de alimentos, procesamiento y tecnología, más un área adicional escogida por el estudiante de entre los cursos en su plan de estudio. En cada parte, se concederán hasta dos (2) horas para completar el trabajo solicitado.

**Comité de Asuntos Curriculares del Senado Académico**  
**Universidad de Puerto Rico en Mayagüez**

1. Descripción de los cursos del Programa Plan II. Estos cursos ya existen

AGRO 6600. BIOMETRIA AVANZADA. Estudio avanzado del análisis de varianza, covarianza y regresión múltiple, métodos de análisis y diseños experimentales aplicados a problemas de investigación en las ciencias agrícolas, biológicas y ambientales. Los estudiantes diseñan experimentos, analizan datos y usan programas estadísticos de computación, Se requieren conocimientos previos en estadística básica.

BIOL 6705. MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS AVANZADA. Microbiología de los alimentos. Naturaleza y función de los microorganismos beneficiosos y perjudiciales. Enfermedades transmitidas por alimentos contaminados. Efectos del procesamiento y almacenamiento en los microorganismos.

CITA 6006. INOCUIDAD DE ALIMENTOS. Prácticas y métodos para garantizar la inocuidad de los alimentos y la integridad de los productos. Se discutirán temas tales como: leyes y reglamentos, Buenas Prácticas de Manufactura (GMP), Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), y etiquetado de alimentos.

CITA 6601. PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS I. Fundamentos y prácticas comerciales de preservación de alimentos por tratamientos de calor, secado, congelación, enlatado, irradiación, microondas. Serán considerados aspectos como la selección de materia prima, preparación, unidades de procesamiento, empaque y propiedades de almacenamiento. Se describirán procesos de empaque aséptico de leche y jugos, así como enlatado de frutas y vegetales.

CITA 6603. LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS. Se tratarán temas tales como secado de bandeja, secado por liofilización, congelado, enlatado, estudios de penetración de calor en productos enlatados, y fermentación.

CITA 6605. GERENCIA DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS. Estudio de sistemas de gerencia de calidad aplicables a la industria de alimentos: componentes e implantación, cumplimiento con las especificaciones y requerimientos de los clientes y de las agencias reguladoras.

CITA 6615. TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Operaciones unitarias: empaque y llenado, osmosis revertida, ultrafiltración, electrodiálisis, evaporación y concentrado por congelación. Control de calidad de materia prima y productos terminados, leyes y reglamentos que aplican a la industria de alimentos.

CITA 6655. SEMINARIO. Conferencias, discusiones e informes sobre temas escogidos los cuales pueden incluir resultados de trabajos de investigación.

INTD 6015. PREPARACION PARA EXAMEN COMPRENSIVO. Periodo de estudio para tomar examen comprensivo, el cual mantiene la clasificación regular de los estudiantes.

QUIM 5085. QUÍMICA DE ALIMENTOS. Estudio de la química de los principales recursos de alimentos y aditivos de alimentos, el papel de éstos en la nutrición, y el efecto de procesos de elaboración sobre la composición química de los alimentos.

2. Descripción de cursos nuevos:

CITA 6992. PROYECTO FINAL. Preparación y presentación de un proyecto integrador.

**Universidad de Puerto Rico**  
**Recinto Universitario de Mayagüez**  
**Colegio de Ciencias Agrícolas**  
**Facultad de Ciencias Agrícolas**

Propuesta para el establecimiento de un grado de

**Maestría Profesional en**  
**Ciencia y Tecnología de Alimentos**  
en el Colegio de Ciencias Agrícolas del  
Recinto Universitario de Mayagüez  
de la Universidad de Puerto Rico

(Presentada en febrero 2018)

Certificación de Senado Número:

---

Certificación de la Junta Administrativa:

---

## TABLA DE CONTENIDO

|      |   |    |
|------|---|----|
| I.   | Introducción  | 6  |
| A.   | Nombre del programa y grado académico a otorgarse   | 6  |
| B.   | Descripción del programa  | 6  |
| C.   | Modalidades no convencionales   | 8  |
| D.   | Fecha de comienzo del programa  | 8  |
| E.   | Duración del programa y tiempo máximo para completar el grado   | 8  |
| II.  | Acreditación profesional y requerimientos para la práctica profesional  | 8  |
| A.   | Acreditación profesional  | 8  |
| B.   | Requerimientos para la práctica profesional   | 9  |
| III. | Justificación   | 9  |
| A.   | Razones de tipo académico para el establecimiento del programa  | 9  |
| IV.  | Relación del programa con la misión y la planificación institucional  | 12 |
| A.   | Relación con la misión y el Plan de Desarrollo de la UPR, la misión y planificación de la unidad                        | 12 |
| B.   | Relación del nuevo programa con la oferta académica vigente en el Recinto y en otras unidades del Sistema Universitario | 13 |
| 1.   | En la misma unidad  | 13 |
| 2.   | En otras unidades del Sistema UPR   | 14 |
| 3.   | Con otras instituciones de educación superior en Puerto Rico  | 14 |
| V.   | Marco conceptual  | 14 |
| A.   | Misión  | 14 |
| B.   | Metas   | 14 |
| C.   | Objetivos   | 15 |

|      |   |    |
|------|---|----|
| D.   | Filosofía educativa   | 15 |
| E.   | Perfil del egresado   | 16 |
| F.   | Coherencia y suficiencia del marco conceptual   | 16 |
| VI.  | Diseño Curricular   | 17 |
| A.   | Esquema y balance curricular  | 17 |
| B.   | Cursos que componen el currículo  | 18 |
| 1.   | Descripción de cursos existentes:   | 18 |
| 2.   | Descripción de cursos nuevos:   | 19 |
| C.   | Secuencia curricular  | 20 |
| 1.   | Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos (Plan II)   | 20 |
| 2.   | Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos (Plan III)  | 21 |
| 3.   | Electivas Profesionales   | 22 |
| D.   | Coherencia y suficiencia curricular   | 22 |
| E.   | Metodologías educativas - Estrategias de enseñanza – aprendizaje para lograr los<br>objetivos educativos del programa | 23 |
| F.   | Plan de avalúo del aprendizaje estudiantil  | 23 |
| G.   | Prontuarios de los cursos   | 23 |
| VII. | Admisión, matrícula y graduación  | 23 |
| A.   | Requisitos de admisión  | 23 |
| B.   | Proyección de matrícula para los primeros cinco años  | 24 |
| C.   | Requisitos académicos para otorgar el grado   | 24 |
| 1.   | Total de horas créditos requeridas  | 24 |
| 2.   | Índice académico mínimo y calificaciones  | 24 |
| 3.   | Normas para aceptar pruebas de nivel avanzado   | 24 |
| 4.   | Otros Requisitos: Experiencia de trabajos o internados  | 25 |



|       |  |    |
|-------|--|----|
| 5.    | Tiempo límite para completar el grado  | 25 |
| VIII. | Facultad   | 25 |
| A.    | Perfil de la Facultad  | 25 |
| B.    | Desarrollo de la facultad  | 26 |
| C.    | Evidencia de que el nuevo Programa no habrá de afectar la carga académica de los demás profesores de la facultad | 26 |
| IX.   | Administración del programa  | 27 |
| A.    | Coordinación   | 27 |
| B.    | Profesores   | 29 |
| C.    | Personal no docente  | 29 |
| X.    | Recursos de la información   | 29 |
| A.    | Plan para el mejoramiento de recursos bibliotecarios para el programa propuesto                                  | 29 |
| XI.   | Infraestructura para la enseñanza, la investigación, y el servicio   | 30 |
| A.    | Instalaciones, laboratorios, y equipos de apoyo a la docencia  | 30 |
| B.    | Centros de práctica o localidades externas   | 31 |
| C.    | Instalaciones y equipo requerido para implantar el programa  | 32 |
| D.    | Impacto del nuevo programa sobre las instalaciones existentes  | 32 |
| E.    | Necesidad y disponibilidad de servicios de cómputos para el nuevo programa                                       | 32 |
| XII.  | Servicios al estudiante  | 33 |
| A.    | Sistemas de servicio y apoyo al estudiante   | 33 |
| B.    | Ayudas económicas  | 33 |
| XIII. | Catálogo y divulgación   | 33 |
| XIV.  | Plan presupuestario  | 33 |
| A.    | Ingresos   | 34 |
| XV.   | Plan de avalúo y evaluación  | 34 |

|   |     |
|---|-----|
| XVI. Plan de desarrollo   | 34  |
| XVII. Anejos  | 36  |
| A. Anejo 1. Certificación 91-118 del Consejo de Educación Superior (CES)      | 36  |
| B. Anejo 2. Estudio Auspiciado por la USDA                                    | 37  |
| C. Anejo 3. Industria de Alimentos de Puerto Rico                             | 39  |
| D. Anejo 4. Acuerdo de Colaboración entre Colegios del RUM (2004)             | 40  |
| E. Anejo 5. Modelo del Marco Conceptual                                       | 48  |
| F. Anejo 6. Plan de Avalúo  | 50  |
| G. Anejo 7. Organigrama del programa  | 53  |
| H. Anejo 8. Cartas de donativos para el edificio CITAI                        | 54  |
| I. Anejo 9. Equipos e instalaciones existentes                                | 62  |
| 1. Laboratorio de Química de Alimentos  | 62  |
| 2. Laboratorio de Microbiología de Alimentos                                  | 62  |
| 3. Laboratorio de Bioprocesos   | 63  |
| 4. Laboratorio de Productos Lácteos   | 63  |
| 5. Laboratorio de Productos Cárnicos  | 64  |
| 6. Planta Piloto  | 64  |
| 7. Cocina Experimental y Cuarto de Catado (Sensorial)                         | 65  |
| J. Anejo 10. Modelo del texto que se incluirá en el catálogo graduado del RUM | 66  |
| K. Anejo 11: Profesores que participan del programa académico propuesto.      | 67  |
| L. Anejo 12. Curriculum vitae de los docentes participantes                   | 70  |
| M. Anejo 13. Prontuarios de los cursos  | 128 |

## **I. Introducción**

### **A. Nombre del programa y grado académico a otorgarse**

Se propone un grado de **Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos** como parte de los ofrecimientos del Programa Multidisciplinario en Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA). El Programa CITA existe y está adscrito al Colegio de Ciencias Agrícolas (CCA) del Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) de la Universidad de Puerto Rico (UPR). El título del grado en inglés será “Professional Master of Food Science and Technology”.

### **B. Descripción del programa**

Se propone el establecimiento del grado de Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos en formato presencial bajo las opciones de Plan II (con proyecto) y Plan III (sin tesis ni proyecto). Este programa cae bajo la clasificación 01.1002, Tecnología y Procesamiento de Alimentos, del Sistema Integrado de Datos de Educación Post Secundaria (IPEDS) y la Clasificación de Programas Instruccionales (CIP). Esta clasificación se refiere a programas enfocados en la aplicación de los principios de la química, física, e ingeniería al desarrollo e implementación de tecnología y procesos de manufactura, empaque, almacenamiento, y distribución de productos alimenticios. Incluye la enseñanza en ingeniería de alimentos, conservación y manejo de alimentos, empaque y despliegue de alimentos, almacenamiento y distribución de alimentos, y el diseño, operación y mantenimiento de equipos e instalaciones relacionados.

**Esta oferta académica complementa el grado de Maestría en Ciencias en Ciencia y Tecnología de Alimentos con tesis (Plan I) que ofrece el Programa CITA actualmente.** La creación de esta maestría multidisciplinaria en Tecnología de Alimentos tiene el objetivo de ampliar los ofrecimientos académicos en el campo de estudios al proveer opciones de maestría con proyecto (Plan II) y sin tesis ni proyecto (Plan III). El nuevo programa preparará profesionales en el área de ciencia y tecnología de alimentos, un área de mucha importancia económica para Puerto Rico.

Ante esto, es importante definir claramente la diferencia entre la investigación conducente a la redacción de una tesis (Plan I) y el proyecto que da origen a un informe final (Plan II). En términos generales, la investigación de tesis resulta en una contribución

al conocimiento de la ciencia o la tecnología, mientras que un proyecto persigue aplicar el conocimiento existente a la solución de una situación compleja que de manera inmediata afecta a un particular, por ejemplo, a una empresa. La realización del proyecto debe permitir al estudiante la oportunidad de integrar el conocimiento adquirido en varios de los cursos en su plan de estudios, con información de la literatura, para demostrar de forma teórica y práctica el desempeño de la solución propuesta.

La inceptión del programa propuesto no tendrá un impacto presupuestario adverso, ya que construye sobre los recursos físicos y humanos existentes en el RUM y representados en el Programa Multidisciplinario de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA) del RUM. Por el contrario, el establecimiento de este nuevo programa permitirá atender una población existente que ahora no participan del programa de maestría actual. Parte de esta población está compuesta por profesionales que trabajan y a los que se les dificulta atender la rigurosidad de una tesis, pero podría trabajar proyectos en sus empresas o estudiar para exámenes comprensivos. Otra parte de esta población está compuesta por individuos que cualifican para admisión al programa de maestría actual, pero deben ser rechazados por las limitaciones existentes en los recursos de investigación que demanda el desarrollo de la tesis.

El Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) es la única unidad del sistema de la Universidad de Puerto Rico (UPR) donde se ofrecen los cursos necesarios para el grado. La naturaleza multidisciplinaria de las ciencias de alimentos radica en que se apoya en conocimientos básicos que se imparten en áreas tradicionales y establecidas tales como Biología, Bioquímica, Ciencias Marinas, Horticultura, Ciencia Animal, Ingeniería Química, Ingeniería Agrícola y Biosistemas, Microbiología, Nutrición, y Química. El programa propuesto, al igual que el programa de maestría actual, utiliza los recursos existentes en los departamentos mencionados.

El programa de maestría aquí propuesto ofrecerá alternativas únicas en dos aspectos claves. En primer lugar, el programa permite la opción de realizar un proyecto integrador que podría ser en una industria. Esta alternativa permite una interacción cercana entre industria y academia que beneficia a ambas partes. Por un lado, la industria cuenta con un recurso técnico, apoyado por el conocimiento científico de los docentes, para atender un área de oportunidad de mejora. Por otro lado, los docentes se benefician de la exposición al

“mundo real”, donde las limitaciones y restricciones presentes imponen retos particulares que luego enriquecen el proceso de enseñanza. El estudiante, al realizar el proyecto, se nutre de ambas oportunidades para forjarse como profesional en el campo.

En segundo lugar, el programa permite la opción de completar el grado sin realizar tesis ni proyecto. Esta opción viabilizará la oferta futura del grado en línea; lo que ampliará considerablemente el mercado objetivo del programa.

La posibilidad de la industria de alimentos de ampliar sus operaciones dependerá, en gran medida, de la existencia de profesionales cualificados en esta área. El programa de maestría propuesto ayudará a aumentar el banco de profesionales cualificados.

### **C. Modalidades no convencionales**

Inicialmente, el grado propuesto de Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos se ofrecerá inicialmente en formato presencial. Esto es cónsono con el ofrecimiento actual del grado bajo Plan I. Sin embargo, el Programa CITA está trabajando en transformar sus cursos a versiones en línea para viabilizar el futuro ofrecimiento del grado en formato virtual o híbrido.

### **D. Fecha de comienzo del programa**

El programa comenzará al inicio del año académico siguiente a ser aprobado por las autoridades correspondientes.

### **E. Duración del programa y tiempo máximo para completar el grado**

El tiempo establecido para completar los requisitos del programa será de dos años distribuidos en cuatro semestres académicos. Esta duración asume que el participante será estudiante regular con carga completa. El tiempo máximo para completar el grado seguirá las normas establecidas por la institución.

## **II. Acreditación profesional y requerimientos para la práctica profesional**

### **A. Acreditación profesional**

En la actualidad no existe una agencia acreditadora que requiera seguir un currículo dado para los programas graduados. El programa propuesto en este documento fue

preparado tomando en consideración los requisitos del programa existente y la experiencia adquirida administrando dicho programa desde su establecimiento en el 1991.

### **B. Requerimientos para la práctica profesional**

No se requiere una certificación o examen de reválida para la práctica de la profesión. El currículo propuesto tampoco incluye una práctica profesional como requisito.

## **III. Justificación**

### **A. Razones de tipo académico para el establecimiento del programa**

El CCA fue estructurado mediante la Certificación Núm. 13 del Consejo de Educación Superior del año 1969. Conforme a esta Certificación, el CCA “habrá de comprender las funciones de enseñanza, experimentación y divulgación de la Universidad de Puerto Rico en el campo de la agricultura”.

Mediante la certificación 91-118 el Consejo de Educación Superior (CES) aprobó el establecimiento del programa graduado multidisciplinario en Ciencia y Tecnología de Alimentos en el RUM; integrando las actividades de enseñanza e investigación de los diferentes Colegios en dicha área (Anejo 1). Este fue el primer programa multidisciplinario del Sistema Universitario. Dicho programa ofrece el grado de Maestría en Ciencias en CITA y requiere el desarrollo de una investigación y la consecuente defensa de la tesis (Plan I).

La integración de los ofrecimientos académicos de varios colegios del Recinto para el ofrecimiento de este grado ha sido exitosa y es una de las áreas de mucha demanda por los estudiantes graduados. Hasta enero 2018, se han otorgado 140 grados de Maestría en Ciencias en CITA. Muchos están empleados en la industria de alimentos, industria farmacéutica, agencias de gobierno, algunos han establecido su propia empresa, y otros continúan sus estudios doctorales.

La Tabla 1 presenta los datos históricos anuales de solicitudes y admisiones al programa de Maestría en Ciencias con tesis. También se incluye el tamaño de la población de estudiantes matriculados en cada año. Se observa que los datos de estudiantes matriculados presentan una tendencia ascendente. De igual forma, se puede observar que el

número de solicitudes de admisión excede la cantidad de admisiones para la mayoría de los periodos.

Tabla 1. Datos del programa de maestría actual en Ciencia y Tecnología de Alimentos

| Año Académico   | Solicitudes (año) | Admisiones (año) | Matriculados <sup>2</sup> |
|---|-------------------|------------------|---------------------------|
| 2009  | 14                | 10               | 25                        |
| 2010  | 20                | 18               | 31                        |
| 2011  | 23                | 19               | 30                        |
| 2012  | 50                | 29               | 44                        |
| 2013  | 39                | 29               | 47                        |
| 2014 <sup>1</sup>   | --                | --               | 56                        |
| 2015  | 9                 | 9                | 61                        |
| 2016  | 28                | 11               | 63                        |
| 2017  | 27                | 11               | 51                        |
| 2018  | 9                 | 8                | 45                        |
| 2019  | 21                | 13               | 44                        |
| <sup>1</sup> Datos de solicitudes y admisiones no está disponible.              |                   |                  |                           |
| <sup>2</sup> Estudiantes matriculados durante el 1er semestre del año académico |                   |                  |                           |

Cabe señalar que el término “Solicitudes” en la Tabla 1 se refiere a la cantidad de expedientes sometidos a la Escuela Graduada del RUM que cumplen con todos los requisitos de admisión estipulados por el Programa. Nótese que, a pesar de que los candidatos cumplen los requisitos de admisión, la misma es denegada debido a que los recursos físicos y fiscales disponibles para investigación están limitados.

El desarrollo de personal capacitado para agregar valor o alargar la vida útil a los alimentos frescos, al igual que el desarrollo de nueva tecnología que minimice las pérdidas post cosecha y los residuos durante la elaboración, es de gran importancia para cualquier país. La inceptión del programa académico conducente al grado de Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos ayudará a satisfacer las crecientes preocupaciones en lo que se refiere a la seguridad alimentaria, y la elaboración de alimentos inocuos y nutritivos. También, facilitará el desarrollo de personal profesional que puede desempeñarse en el procesamiento de alimentos de valor agregado a partir de las materias primas agrícolas, abrir nuevos mercados, y conservar en forma estable los abastos de productos y subproductos agropecuarios. Esto se logrará puesto que, al trabajar con las opciones de

Plan II (con proyecto) y Plan III (sin tesis ni proyecto), el grado propuesto en este documento no compromete los recursos de investigación disponibles.

El RUM cuenta con el personal necesario para ofrecer los cursos del programa ya que en la actualidad los ofrece para el grado de Maestría en Ciencias. El establecimiento del programa aquí propuesto aumentará la matrícula en los cursos existentes, lo que los hará más rentables.

La industria de alimentos, los núcleos de producción agrícola, así como las agencias de gobierno, necesitan personal preparado en ciencia y tecnología de alimentos. El creciente interés del Departamento de Agricultura de Puerto Rico en el desarrollo de tecnología y organización de núcleos de producción está encaminado hacia el valor añadido de la producción agrícola. Los nuevos reglamentos de inocuidad en la producción de alimentos ya implantadas requieren de personal capacitado en las industrias de alimentos al igual que en las agencias reguladoras.

El expresidente de los Estados Unidos de América (EUA), William Jefferson Clinton, declaró en el 1997 la inocuidad de alimentos como una de alta prioridad en la nación. Durante su mandato, el expresidente George Bush aumentó las asignaciones presupuestarias asignadas a la investigación y educación en las Ciencias de Alimentos. Recientemente, en enero 2011, el expresidente Barack Obama firmó la nueva ley de inocuidad alimentaria que impone requisitos adicionales a las plantas elaboradoras de alimentos. Esta última iniciativa trajo un aumento en la demanda por personal dedicado a la inspección de alimentos. Estos profesionales deben poseer grados universitarios en áreas afines a la ciencia y tecnología de alimentos.

La localización geográfica tropical de Puerto Rico provee perspectivas insuperables para desarrollar y mejorar el conocimiento en, y aprovechamiento de, cultivos tropicales. El reconocimiento que tiene el RUM como un centro de enseñanza e investigación en Agricultura, Ciencias, e Ingeniería, y el hecho de que somos bilingües (idiomas español e inglés), nos coloca como un posible centro de excelencia para recibir estudiantes internacionales, principalmente del Caribe y América Latina.

De acuerdo con el estudio nacional auspiciado por el Departamento de Agricultura de los EUA la demanda por profesionales con grados universitarios en alimentos, agricultura, recursos naturales renovables, y el ambiente, crecerá más del 5% entre el 2015 y el 2020



(Anejo 2). Mas aún, el informe indica que para el periodo de estudio el promedio de egresados en la nación solamente cubrirá el 61% de los empleos que se anticipan en los campos de antes mencionados.

El Anejo 3 presenta información acerca del tamaño de la industria de alimentos en Puerto Rico en términos de cantidad de empresas. Esta industria es una en estado continuo de desarrollo y crecimiento. Debido a los nuevos requisitos de ley, se requiere personal preparado en esta disciplina para ayudar en la inspección de industrias, consultores para ayudar al establecimiento de programas integrados de calidad e inocuidad, así como de nuevos laboratorios de servicios de análisis microbiológicos y químicos.

#### **IV. Relación del programa con la misión y la planificación institucional**

##### **A. Relación con la misión y el Plan de Desarrollo de la UPR, la misión y planificación de la unidad**

La meta 1 del Plan Estratégico 2017-2022 de la UPR lee como sigue. “Enriquecer la oferta académica con programas académicos pertinentes, diferenciados y competitivos a través de diversas modalidades que respondan a la evolución y los requerimientos de las disciplinas, las profesiones y el mercado laboral, tanto en el país como a nivel global, el reclutamiento de estudiantes y docentes, a la vez que atiende las necesidades de desarrollo profesional continuo del capital humano.” El programa de maestría propuesto responde a los requerimientos de desarrollo profesional en la nación al proveer la oportunidad de completar el grado propuesto sin la necesidad de completar una tesis, actividad que limita una parte considerable del mercado objetivo. Además, abre el grado un mercado aún mayor, tanto insular como internacionalmente, al preparar el camino para el ofrecimiento en línea del programa propuesto.

El Recinto Universitario de Mayagüez, en el objetivo 2 de su Plan Estratégico 2012-2022, persigue “estar a la Vanguardia de la Educación Superior en Puerto Rico garantizando que nuestros alumnos reciben la mejor educación”. Para ello, establece la estrategia de “mantener, actualizar y fortalecer nuestros programas académicos mediante la agilización de los procesos de cambios curriculares y de creación de nuevos cursos y programas”. El establecimiento de este grado propicia un programa académico multidisciplinario cónsono con los programas académicos existentes, con organizaciones

públicas y privadas, locales e internacionales, y promueve el espíritu empresarial y la interacción con la industria entre la facultad y estudiantado.

## **B. Relación del nuevo programa con la oferta académica vigente en el Recinto y en otras unidades del Sistema Universitario**

### **1. En la misma unidad**

En el Recinto Universitario de Mayagüez existe un programa graduado de Maestría en Ciencias en CITA. Al igual que el programa de Maestría Profesional aquí propuesto, el programa de Maestría en Ciencias tiene un enfoque multidisciplinario que permite la participación de recursos docentes de diversos departamentos académicos del RUM. Esta colaboración entre Colegios académicos del RUM se plasmó en el acuerdo firmado en el 2004 (Anejo 4) y en proceso de ser ratificado por la administración actual. El programa de Maestría Profesional aquí propuesto construye sobre esta relación de colaboración entre los diferentes Colegios del RUM.

El grado de Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos aquí presentado estará adscrito y será administrado por la oficina del Programa Graduado en CITA. El actual Coordinador del Programa graduado estará también a cargo del nuevo grado y servirá de enlace entre los profesores de los diferentes departamentos, estudiantes, industriales y todos los interesados en este programa. Siendo así, el nuevo grado también estará adscrito al Colegio de Ciencias Agrícolas.

Puesto que en grado de Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos complementa el grado de Maestría en Ciencias, y dada la similitud entre sus currículos, el personal docente será el mismo que participa del actual grado de Maestría en Ciencias. Al igual que se hace actualmente, se contará con la participación de los directores de los departamentos concernidos para la coordinación de ofrecimientos de cursos, así como la participación de profesores miembros de los diferentes colegios que de una u otra forma aporten al desarrollo y consolidación de este grado.

El grado propuesto cuenta con las instalaciones y los recursos humanos necesarios para ofrecer el grado, ya que los cursos son parte de los ofrecimientos académicos actuales del RUM.

El 25 de junio de 2020, la Junta de Gobierno de la Universidad de Puerto Rico emitió la certificación 132-2019-2020 aprobando la creación del bachillerato en ciencias en Ciencias de Alimentos. Este nuevo programa se administrará desde el Programa CITA, igual que los grados de Maestría en Ciencia (actual) y Maestría Profesional (aquí propuesto). Dicho programa de bachillerato es el único en Puerto Rico.

## **2. En otras unidades del Sistema UPR**

Al presente, dentro del sistema UPR, existe solamente un grado asociado en el Recinto de Utuado; el Programa de Procesamiento de Alimentos. Este Programa de Grado Asociado provee el personal técnico de apoyo que la industria de alimentos necesita.

## **3. Con otras instituciones de educación superior en Puerto Rico**

En la actualidad, el único programa graduado en el campo de estudio es la Maestría en Ciencias que administra el Programa CITA en el RUM. No existe un programa graduado similar en otra institución de educación superior en Puerto Rico.

# **V. Marco conceptual**

## **A. Misión**

Preparar profesionales en el área de la ciencia y tecnología de alimentos para el crecimiento y mejoramiento de la industria. Nuestros egresados podrán integrar de forma exitosa las disciplinas de química, microbiología, tecnología, ingeniería y nutrición para resolver problemas relevantes a las diversas áreas del procesamiento y manufactura de alimentos.

## **B. Metas**

- Desarrollar profesionales capaces de integrar, aplicar e incorporar los principios de la ciencia de los alimentos para asegurar al país un abasto de alimentos inocuos, nutritivos, apetecibles y variados.
- Promover el desarrollo y mejoramiento de productos y procesos de valor agregado para ayudar a la industria agrícola local y contribuir a la apertura de nuevos mercados.

- Proveer un foro de contacto entre la universidad, agencias gubernamentales y el sector privado de la industria de alimentos para el intercambio eficiente de información y utilización de la experiencia desarrollada.
- Promover el espíritu empresarial en la facultad y estudiantes.

### **C. Objetivos**

El grado de Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos está diseñado para formar profesionales con destrezas de aprendizaje continuo, pensamiento crítico, búsqueda de información y destrezas de comunicación. Estos profesionales tendrán los conocimientos necesarios para poder ejercer su actividad laboral tanto en la empresa privada como en agencias gubernamentales o la autogestión.

El egresado de este programa será capaz de realizar las siguientes tareas:

- Analizar el riesgo asociado a los peligros identificados en la producción, elaboración y distribución de los alimentos, y gestionar los controles de inocuidad alimentaria adecuados para asegurar que los alimentos sean aptos para consumo.
- Aislar, identificar y enumerar los tipos de microorganismos presentes en los alimentos, materias primas, e ingredientes y redactar los informes correspondientes.
- Analizar la composición y propiedades fisicoquímicas de los alimentos e ingredientes para identificar las causas del deterioro que limitan el largo de vida útil de los mismos.
- Evaluar las interacciones entre los componentes del alimento, y los cambios que puedan sufrir estos durante el procesamiento, para establecer los controles adecuados a fin de asegurar la nutrición, calidad e inocuidad del producto final.
- Desarrollar y mejorar procesos y productos que satisfagan las necesidades del mercado, tomando en consideración los aspectos nutricionales, ambientales, de eficiencia, y la posibilidad de reutilizar, reducir o reciclar los residuos.

### **D. Filosofía educativa**

El Programa multidisciplinario en CITA busca formar seres humanos racionales, capaces de pensamiento independiente y crítico, y competentes en el campo de estudio. Con tal finalidad, sus programas académicos utilizan varias metodologías de aprendizaje,

unas centradas en la materia y otras centradas en problemas, para guiar al estudiante durante el proceso de descubrimiento del conocimiento, análisis de situaciones, y toma de decisiones. Los egresados de los programas académicos en CITA serán íntegros, éticos, y defenderán la dignidad humana al asegurar un abasto de alimentos inocuo, nutritivo y de calidad.

#### **E. Perfil del egresado**

Además del cumplir con el perfil general del egresado del RUM y el CCA, el egresado la Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos cumple con los objetivos del grado antes mencionados. Con esto, los egresados estarán capacitados para integrar, aplicar e incorporar los principios de la ciencia de los alimentos (química, microbiología, ingeniería, y procesamiento de alimentos) al desarrollo y mejoramiento de procesos y productos que garanticen la calidad e inocuidad alimentaria. Además, tendrán la capacidad de aplicar los conocimientos y competencias adquiridos para desarrollar soluciones a problemas, situaciones y retos de la industria de alimentos.

#### **F. Coherencia y suficiencia del marco conceptual**

La misión establece claramente que el grado está enfocado en el crecimiento y mejoramiento de la industria de alimentos. De ahí surgen metas que persiguen preparar profesionales que apliquen los conocimientos adquiridos a establecer relaciones y procesos para el desarrollo de productos que atiendan las necesidades del mercado; incluyendo el apoyo a la autogestión. El Anejo 5 muestra de forma tabulada la relación entre las metas y objetivos del grado propuesto.

## VI. Diseño Curricular

### A. Esquema y balance curricular

| Currículo Bajo Plan II (con proyecto)                  |   | Créditos  | Porcentaje  |
|--|---|-----------|-------------|
| <b>Cursos Medulares</b>                                |   |           |             |
| QUIM 5085  | Química de Alimentos Avanzada             | 4         | <b>50%</b>  |
| BIOL 6705  | Microbiología de Alimentos Avanzada       | 3         |             |
| CITA 6601  | Procesamiento de Alimentos I              | 3         |             |
| CITA 6603  | Laboratorio de Procesamiento de Alimentos | 1         |             |
| CITA 6615  | Tecnología de Alimentos                   | 3         |             |
| CITA 6655  | Seminario                                 | 1         |             |
| <b>Electivas Profesionales</b>                         |   |           |             |
| Ver listado en la parte C sub-parte 3 de esta sección. |   | 9         | <b>30%</b>  |
| <b>Componente Integrador</b>                           |   |           |             |
| CITA 6992 <sup>1</sup>                                 | Proyecto Final                            | <b>6</b>  | <b>20%</b>  |
| Total  |   | <b>30</b> | <b>100%</b> |

<sup>1</sup>Curso nuevo a someterse por separado (codificación sugerida)

| Currículo Bajo Plan III (sin tesis ni proyecto)        |  | Créditos  | Porcentaje  |
|--|--|-----------|-------------|
| <b>Cursos Medulares</b>                                |  |           |             |
| QUIM 5085  | Química de Alimentos Avanzada                    | 4         | <b>67%</b>  |
| BIOL 6705  | Microbiología de Alimentos Avanzada              | 3         |             |
| CITA 6601  | Procesamiento de Alimentos I                     | 3         |             |
| CITA 6603  | Laboratorio de Procesamiento de Alimentos        | 1         |             |
| CITA 6615  | Tecnología de Alimentos                          | 3         |             |
| CITA 6655  | Seminario  | 1         |             |
| CITA 6605  | Gerencia de Calidad en la Industria de Alimentos | 3         |             |
| CITA 6006  | Inocuidad de Alimentos                           | 3         |             |
| AGRO 6600  | Biometría Avanzada                               | 3         |             |
| <b>Electivas Profesionales</b>                         |  |           |             |
| Ver listado en la parte C sub-parte 3 de esta sección. |  | 12        | <b>33%</b>  |
| <b>Componente Integrador</b>                           |  |           |             |
| INTD 6015  | Repaso para Examen Comprensivo                   | <b>0</b>  | <b>0%</b>   |
| Total  |  | <b>36</b> | <b>100%</b> |

## **B. Cursos que componen el currículo**

### **1. Descripción de cursos existentes:**

**AGRO 6600. BIOMETRIA AVANZADA.** Estudio avanzado del análisis de varianza, covarianza y regresión múltiple, métodos de análisis y diseños experimentales aplicados a problemas de investigación en las ciencias agrícolas, biológicas y ambientales. Los estudiantes diseñan experimentos, analizan datos y usan programas estadísticos de computación, Se requieren conocimientos previos en estadística básica.

**BIOL 6705. MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS AVANZADA.** Microbiología de los alimentos. Naturaleza y función de los microorganismos beneficiosos y perjudiciales. Enfermedades transmitidas por alimentos contaminados. Efectos del procesamiento y almacenamiento en los microorganismos.

**CITA 6006. INOCUIDAD DE ALIMENTOS.** Prácticas y métodos para garantizar la inocuidad de los alimentos y la integridad de los productos. Se discutirán temas tales como: leyes y reglamentos, Buenas Prácticas de Manufactura (GMP), Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), y etiquetado de alimentos.

**CITA 6601. PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS I.** Fundamentos y prácticas comerciales de preservación de alimentos por tratamientos de calor, secado, congelación, enlatado, irradiación, microondas. Serán considerados aspectos como la selección de materia prima, preparación, unidades de procesamiento, empaçado y propiedades de almacenamiento. Se describirán procesos de empaçado aséptico de leche y jugos, así como enlatado de frutas y vegetales.

**CITA 6603. LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS.** Se tratarán temas tales como secado de bandeja, secado por liofilización, congelado, enlatado, estudios de penetración de calor en productos enlatados, y fermentación.

**CITA 6605. GERENCIA DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.** Estudio de sistemas de gerencia de calidad aplicables a la industria de alimentos: componentes e implantación, cumplimiento con las especificaciones y requerimientos de los clientes y de las agencias reguladoras.

**CITA 6615. TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.** Operaciones unitarias: empaque y llenado, osmosis revertida, ultrafiltración, electrodiálisis, evaporación y concentrado por congelación. Control de calidad de materia prima y productos terminados, leyes y reglamentos que aplican a la industria de alimentos.

**CITA 6655. SEMINARIO.** Conferencias, discusiones e informes sobre temas escogidos los cuales pueden incluir resultados de trabajos de investigación.

**INTD 6015. PREPARACION PARA EXAMEN COMPRENSIVO.** Periodo de estudio para tomar examen comprensivo, el cual mantiene la clasificación regular de los estudiantes.

**QUIM 5085. QUÍMICA DE ALIMENTOS.** Estudio de la química de los principales recursos de alimentos y aditivos de alimentos, el papel de éstos en la nutrición, y el efecto de procesos de elaboración sobre la composición química de los alimentos.

## **2. Descripción de cursos nuevos:**

**CITA 6992. PROYECTO FINAL.** Preparación y presentación de un proyecto integrador.



### C. Secuencia curricular

#### 1. Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos (Plan II)

| PRIMER AÑO      |   |     |                  |                                     |                         |
|-----------------|---|-----|------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| Primer Semestre |   |     | Segundo Semestre |                                     |                         |
| CÓDIGO          | CURSO                                     | CRS | CÓDIGO           | CURSO                               | CRS                     |
| QUIM 5085       | Química de Alimentos                      | 4   | BIOL 6705        | Microbiología de Alimentos Avanzada | 3                       |
| CITA 6601       | Procesamiento de Alimentos I              | 3   |                  | CITA 6615                           | Tecnología de Alimentos |
| CITA 6603       | Laboratorio de Procesamiento de Alimentos | 1   | --               | Electiva Profesional                | 3                       |
|                 |   |     | CITA 6992        | Proyecto Final                      | 1                       |
| CITA 6992       | Proyecto Final                            | 1   | Total            |                                     | 10                      |
| Total           |   | 9   |                  |                                     |                         |

| SEGUNDO AÑO     |                         |     |                  |                |     |
|-----------------|-------------------------|-----|------------------|----------------|-----|
| Primer Semestre |                         |     | Segundo Semestre |                |     |
| CÓDIGO          | CURSO                   | CRS | CÓDIGO           | CURSO          | CRS |
| --              | Electivas Profesionales | 6   | CITA 6655        | Seminario      | 1   |
| CITA 6992       | Proyecto Final          | 2   | CITA 6992        | Proyecto Final | 2   |
| Total           |                         | 8   | Total            |                | 3   |

La secuencia curricular del grado bajo Plan II permite a los estudiantes cubrir los principales cursos medulares (química, microbiología, procesamiento y tecnología) durante su primer año de estudios. Esto provee una base sólida sobre la cual se trabaja el proyecto durante el segundo año. El matricularse en Proyecto Final durante el primer año, lleva al estudiante a establecer los contactos con la industria, identificar el profesor que le supervisara, y definir los objetivos y el alcance del proyecto. Este trabajo previo ayuda a mantener los estudiantes enfocados y evitar rezagos que impacten el tiempo de permanencia en el RUM.

## 2. Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos (Plan III)

| PRIMER AÑO      |   |     |                  |                                     |     |
|-----------------|---|-----|------------------|-------------------------------------|-----|
| Primer Semestre |   |     | Segundo Semestre |                                     |     |
| CÓDIGO          | CURSO                                     | CRS | CÓDIGO           | CURSO                               | CRS |
| QUIM 5085       | Química de Alimentos                      | 4   | BIOL 6705        | Microbiología de Alimentos Avanzada | 3   |
| CITA 6601       | Procesamiento de Alimentos I              | 3   | CITA 6615        | Tecnología de Alimentos             | 3   |
| CITA 6603       | Laboratorio de Procesamiento de Alimentos | 1   | AGRO 6600        | Biometría Avanzada                  | 3   |
| --              | Electiva Profesional                      | 3   | Total            |                                     | 9   |
| Total           |   | 11  |                  |                                     |     |

| SEGUNDO AÑO     |                         |     |                  |  |     |
|-----------------|-------------------------|-----|------------------|--|-----|
| Primer Semestre |                         |     | Segundo Semestre |  |     |
| CÓDIGO          | CURSO                   | CRS | CÓDIGO           | CURSO  | CRS |
| CITA 6006       | Inocuidad de Alimentos  | 3   | CITA 6605        | Gerencia de Calidad en La Industria de Alimentos | 3   |
| --              | Electivas Profesionales | 6   | CITA 6655        | Seminario  | 1   |
| Total           |                         | 9   | --               | Electiva Profesional                             | 3   |
|                 |                         |     | INTD 6015        | Repaso para Examen Comprensivo                   | 0   |
|                 |                         |     | Total            |  | 7   |

La secuencia curricular del grado bajo Plan III permite a los estudiantes cubrir los principales cursos medulares (química, microbiología, procesamiento y tecnología) durante su primer año de estudios. Con esta base, los estudiantes pueden capturar mejor los conceptos de Inocuidad y Gerencia de Calidad que se cubren en el segundo año. Durante el último semestre, los estudiantes se matriculan en el curso INTD 6015 para tomar el examen comprensivo. Durante este último semestre, la carga de cursos es más ligera que en los semestres anteriores para proveer al estudiante el tiempo necesario para prepararse adecuadamente.

El examen comprensivo consistirá en cinco (5) partes cubriendo las áreas medulares de microbiología de alimentos, química de alimentos, procesamiento y tecnología, más un área adicional escogida por el estudiante de entre los cursos en su plan de estudio. En cada parte, se concederán hasta dos (2) horas para completar el trabajo solicitado. Además, se

concederá no menos de una (1) hora de descanso entre una parte y la siguiente. Las cinco partes del examen deben ser completadas dentro de cinco (5) días laborables a partir del primer día de examen. El promedio global de las puntuaciones en las cinco preguntas debe ser mayor o igual a 75% para aprobar el examen. En caso de que el estudiante no apruebe el examen, tiene derecho a una segunda oportunidad para tomarlo. Esta segunda oportunidad debe ocurrir no más tarde del último día de clases del siguiente semestre.

### 3. Electivas Profesionales

| <b>CÓDIGO</b> | <b>CURSO</b>   | <b>CRS</b> |
|---------------|--|------------|
| AGRO 5005     | Biometría Agrícola   | 3          |
| AGRO 6600*    | Biometría Avanzada   | 3          |
| CIAN 5005     | Uso de Subproductos orgánicos en la nutrición animal             | 3          |
| CIAN 5346     | Productos Lácteos  | 3          |
| CIAN 5357     | Ciencia y Tecnología de Carnes Frescas                           | 3          |
| CIAN 6609     | Microbiología Láctea   | 3          |
| CITA 5005     | Control de Calidad en la Industria de Alimentos                  | 3          |
| CITA 5006     | Gerencia de Calidad e Inocuidad en el Procesamiento de Alimentos | 3          |
| CITA 6005     | Empaque de Alimentos   | 3          |
| CITA 6006*    | Inocuidad de Alimentos   | 3          |
| CITA 6007     | Inocuidad de Frutas y Hortalizas                                 | 3          |
| CITA 6015     | Empaques Antimicrobiales para Alimentos                          | 3          |
| CITA 6017     | Toxicología de Alimentos   | 3          |
| CITA 6018     | Adaptación Microbiana e Inocuidad del Alimento                   | 3          |
| CITA 6019     | Análisis Sensorial del Alimento                                  | 3          |
| CITA 6605*    | Gerencia de Calidad en la Industria de Alimentos                 | 3          |
| CITA 6990     | Experiencia Ocupacional Supervisada (Plan COOP)                  | 3-6        |
| CITA 6997     | Temas Selectos en CITA   | 1-3        |
| CITA 6998     |  |            |
| CITA 6995     | Problemas Especiales en CITA                                     | 1-3        |
| CITA 6996     |  |            |
| HORT 6650     | Fisiología y Manejo Post Cosecha de Cultivos Hortícolas          | 3          |
| INQU 8025     | Fermentación y Biotecnología de Alimentos                        | 3          |
| QUIM 6335     | Análisis de Alimentos  | 4          |
| QUIM 6919     | Enzimas  | 3          |

\*Estos cursos son medulares bajo el Plan III, pero pueden ser electivos bajo Plan II.

#### D. Coherencia y suficiencia curricular

Los cursos del currículo propuesto fueron seleccionados de acuerdo con las guías establecidas por el Comité de Educación del Instituto de Tecnólogos de Alimentos y que sigue el actual currículo del grado de Maestría en Ciencias ofrecido por el Programa CITA.

Excepto por el curso nuevo de Proyecto Final (codificación sugerida CITA 6992), todos estos cursos forman parte de los ofrecimientos regulares del Recinto Universitario de Mayagüez. La creación del curso de Proyecto Final se está procesando paralelamente a esta propuesta.

#### **E. Metodologías educativas - Estrategias de enseñanza – aprendizaje para lograr los objetivos educativos del programa**

Las principales metodologías educativas son la conferencia y los laboratorios. Muchos cursos, sin embargo, requieren de aprendizaje cooperativo o trabajo en equipo para desarrollar proyectos dirigidos que, en algunos casos, carecen de una solución única y requieren pensamiento crítico. Estas interacciones también permiten a los estudiantes desarrollar sus destrezas de liderazgo, tecnología, y comunicación verbal y escrita. Los estudiantes también tienen también la opción de realizar internados o prácticas en la industria.

#### **F. Plan de avalúo del aprendizaje estudiantil**

El plan de avalúo del programa se incluye en el Anejo 6. En los prontuarios de los cursos se describen las estrategias de evaluación a ser utilizadas entre las que figuran: pruebas escritas, pruebas de laboratorio, informes orales y escritos, presentaciones científicas e investigación, entre otras.

#### **G. Prontuarios de los cursos**

El Anejo 13 contiene los prontuarios de los cursos medulares del grado, incluyendo del curso de Proyecto Final en proceso de creación

### **VII. Admisión, matrícula y graduación**

#### **A. Requisitos de admisión**

Los requisitos de admisión al grado de Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos serán iguales a los del grado existente de Maestría en Ciencia. Aparte de cumplir con los requisitos de solicitud de la Oficina de Estudios Graduados del RUM, los candidatos deben evidenciar cumplimiento con los siguientes requisitos.

- Poseer bachillerato en ciencia de alimentos, o áreas relacionadas, con índice de graduación (general o de especialidad) de 3.00 o mayor.
- Haber aprobado cursos en Microbiología General, Microbiología de Alimentos, Bioquímica, Física con Laboratorio y Cálculo. El requisito de Cálculo requiere que sea Cálculo I de ingeniería o matemática, o Cálculo II (gerencial o de biólogo), para asegurar un mínimo de 4 créditos. De no presentar evidencia de cumplimiento con estos requisitos, se podrá adjudicar una admisión condicionada según estipulado por la normativa vigente.

## **B. Proyección de matrícula para los primeros cinco años**

La cantidad de diez (10) estudiantes es un número razonable de estudiantes admitidos cada año para un nuevo programa. Este número de estudiantes está basado en los recursos humanos y físicos disponibles en el Recinto, y la cantidad de solicitudes que se rechazan anualmente y se podrían atender bajo el nuevo programa académico. Esta cantidad puede ser fácilmente incorporada en los cursos que actualmente se ofrecen sin añadir carga al Departamento que ofrece el curso de servicio o cursos de concentración.

## **C. Requisitos académicos para otorgar el grado**

### **1. Total de horas créditos requeridas**

El total de horas crédito para la Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos es de treinta (30) bajo Plan II (con proyecto) y treinta y seis (36) bajo Plan III (sin tesis ni proyecto), según descrito anteriormente.

### **2. Índice académico mínimo y calificaciones**

El índice académico mínimo requerido para graduación será de 3.00. Todos los cursos descritos como parte del grado en el Plan de Estudios del estudiante deberán ser aprobados con C o más.

### **3. Normas para aceptar pruebas de nivel avanzado**

Las pruebas de nivel avanzado no se convalidan para cumplir los requisitos del grado propuesto.

#### **4. Otros Requisitos: Experiencia de trabajos o internados**

Al igual que otros programas de estudio en Ciencias Agrícolas, los estudiantes de este Programa pueden realizar internados y prácticas. Además de la experiencia adquirida, este curso debe contribuir al desarrollo profesional del estudiante como miembro de la comunidad. Sin embargo, la participación en este tipo de cursos no es requisito del currículo propuesto.

#### **5. Tiempo límite para completar el grado**

El tiempo límite para completar el grado será conforme a las disposiciones generales o normas del sistema público universitario, y de los criterios y consideraciones particulares del RUM y de la Facultad de Ciencias Agrícolas.

### **VIII. Facultad**

#### **A. Perfil de la Facultad**

La Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, posee personal preparado en el campo de Ciencia de Alimentos, o relacionado a éste, capacitado para la enseñanza en esta área y hábil para ofrecer los cursos necesarios para otorgar el grado propuesto.

De acuerdo con las guías del Comité de Educación del Instituto de Tecnología de Alimentos, entidad que prepara las guías recomendadas para los programas académicos subgraduados a ser acreditados, se considera deseable tener cuatro profesores con grado doctoral preparados en áreas de Ciencia y Tecnología de Alimentos y que participen activamente en el Programa. Esta entidad no establece recomendaciones para programas graduados.

El Anejo 11 presenta información de los docentes participantes del actual programa de Maestría en Ciencias y cómo estos docentes contribuirán al programa propuesto. Los curriculum vitae de estos recursos aparecen en el Anejo 12.

Actualmente contamos con cuatro (4) profesores cuyo tiempo completo es dedicado al Programa y otros tantos que colaboran a tiempo parcial. Entre el personal adscrito al Programa Graduado Multidisciplinario, hay tres (3) profesores con PhD en Ciencias de Alimentos, uno (1) con PhD en Ingeniería de Alimentos, una (1) con PhD en Nutrición,

uno (1) con PhD en Ingeniería Química, dos (2) con PhD en otras ramas de Ingeniería, cinco (5) con PhD en varias ramas de la Química, tres (3) con PhD y una (1) con MS en varias ramas de ciencia animal, dos (2) con PhD en áreas de Biología, y dos (2) con PhD en Ciencias Agrícolas.

### **B. Desarrollo de la facultad**

Se anticipa que los recursos de facultad actualmente disponibles pueden atender el comienzo del programa propuesto. Es importante enfatizar que el Recinto ya ofrece un grado de maestría en este campo de estudio, por lo que existen los recursos humanos necesarios, actualizados y capacitados para ofrecer el bachillerato aquí propuesto. No se percibe necesidad de desarrollo adicional para la facultad.

El programa propuesto puede comenzar inmediatamente ya que los cursos se ofrecen actualmente en el Recinto y tienen capacidad. Se entiende que es innecesaria una inyección de fondos o recursos para desarrollar la facultad ya que dichos docentes actualmente participan del programa de Maestría en Ciencias y los currículos contienen cursos medulares similares y ya existentes.

### **C. Evidencia de que el nuevo Programa no habrá de afectar la carga académica de los demás profesores de la facultad**

En la Facultad de Ciencias Agrícolas, al igual que en las otras Facultades que colaboran con el programa actual, se han ofrecido y se ofrecen cursos relacionados a este programa. Excepto el curso de Proyecto Final en proceso de creación, todos los cursos se ofrecen actualmente o serán ofrecidos independientemente de la creación de este programa académico.

La siguiente tabla presenta los datos históricos de matrícula para los cursos medulares del grado propuesto. Se puede observar que todos estos cursos tienen espacio para acomodar hasta diez (10) estudiantes adicionales.

| Curso     | 2012-13 | 2013-14 | 2014-15 | 2015-16 | 2016-17 |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| QUIM 5085 | 17      | 13      | 17      | 26      | 21      |
| BIOL 6705 | 15      | 15      | 16      | 17      | 14      |
| CITA 6601 | 19      | 17      | 19      | 9       | 22      |

|           |    |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|----|
| CITA 6603 | 19 | 17 | 19 | 8  | 23 |
| CITA 6615 | 16 | 18 | 17 | 17 | 9  |
| CITA 6655 | 7  | 14 | 7  | 13 | 9  |

## **IX. Administración del programa**

### **A. Coordinación**

El Programa de Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos estará administrado desde la oficina del Programa Graduado de Ciencia y Tecnología de Alimentos. El Coordinador del programa graduado, adscrito a la Facultad de Ciencias Agrícolas, también coordinará la actividad del programa de bachillerato. Las funciones del Coordinador del Programa se especifican en el documento titulado *Deberes y Responsabilidades del Personal Directivo del Colegio de Ciencias Agrícolas* y el Reglamento Interno del Programa CITA, según enmendados. Estas funciones se enumeran a continuación.

- Facilitar la colaboración interdisciplinaria que fortalezca el desarrollo del Programa coordinando, con los directores de los departamentos cooperadores, los ofrecimientos académicos y la distribución de la tarea del personal docente y no docente compartido.
- Propiciar el desarrollo del Programa dentro de un marco de excelencia académica, con la estrecha colaboración de los demás miembros del Programa. Promover el Programa dentro y fuera de Puerto Rico.
- Establecer y mantener enlaces con la industria de alimentos a fin de conocer sus necesidades e identificar oportunidades de investigación y servicios.
- Supervisar y evaluar el desempeño de los profesores participantes en el Programa en coordinación con el Decano Asociado en lo relacionado a Ciencia y Tecnología de Alimentos.
- Supervisar el personal no docente adscrito al programa, así como asesorar y recomendar al Decano y Director, a través del Decano Asociado, sobre acciones de ese personal.
- Preparar, en colaboración con el Decano Asociado, el Programa de trabajo anual y de largo plazo.



- Preparar, en colaboración con el Decano Asociado, la solicitud de presupuesto del Programa.
- Responder al Decano Asociado por la utilización de fondos del presupuesto de la facultad asignados al Programa.
- Mantener un inventario perpetuo y servir de fideicomisario de toda la propiedad asignada al Programa.
- Ser miembro del Comité Graduado del Programa para la evaluación de solicitudes de admisión, readmisión, traslados, cambios al programa graduado y otras solicitudes de estudiantes. Remitir las decisiones de admisión al Director de Estudios Graduados.
- Colaborar con el comité graduado del estudiante en la preparación del plan de estudio y la consejería académica.
- Coordinar reuniones con el personal docente colaborador del Programa para planificar y llevar a cabo actividades educativas y de investigación en el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos.
- Asignar, en coordinación con el departamento correspondiente y con la aprobación del Decano Asociado, la tarea docente del personal que colabora en el Programa.
- Desempeñar todas las funciones inherentes a la posición y cualesquiera otras que le sean asignadas por el Decano Asociado.
- Convocar y presidir las reuniones de la facultad del Programa.
- Representar a la facultad del Programa en los actos oficiales en que corresponda.
- Designar los miembros para los comités especiales (Ad-Hoc), salvo cuando la facultad se haya reservado esta prerrogativa.
- Administrar los recursos del Programa.

En el Anejo 7 se incluye el organigrama que presenta la ubicación del programa CITA dentro de RUM.

## **B. Profesores**

Los profesores participantes del Programa estarán adscritos a su departamento particular y a la Facultad correspondiente. Éstos realizarán labores de enseñanza, investigación, divulgación, participarán en comités, y mantendrán otras responsabilidades académicas en sus respectivos departamentos, según las necesidades de éstos. Los nombramientos, así como otras acciones de personal, seguirán el procedimiento establecido en el Reglamento General de la Universidad de Puerto Rico, y se procesarán en los departamentos correspondientes.

## **C. Personal no docente**

Al presente el Programa CITA cuenta con una Secretaria Administrativa III y un Auxiliar de Investigaciones II. Además, el Departamento de Ciencia Animal tiene un Auxiliar de Investigaciones I que labora en las instalaciones del Programa para apoyar las actividades relacionadas a productos de origen animal.

## **X. Recursos de la información**

La Biblioteca del RUM cuenta con una vasta colección libros y revistas científicas, en formato impreso y digital, especializados en el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Además, la Oficina del Programa CITA cuenta sobre 50 libros de texto y referencias que están disponibles para la Facultad, estudiantes, y otros, que los soliciten. La experiencia con el actual programa de Maestría en Ciencias evidencia que los recursos existentes son suficientes para apoyar la gestión académica y investigativa.

### **A. Plan para el mejoramiento de recursos bibliotecarios para el programa propuesto**

La Oficina del Programa Graduado en Ciencia y Tecnología de Alimentos participa de los esfuerzos coordinados por el Recinto para actualizar su colección de recursos bibliotecarios. Las necesidades que no están actualmente cubiertas como parte de los cursos existentes, para cursos nuevos, por ejemplo, se canalizarán hacia los esfuerzos del RUM a través de la Oficina del Programa utilizando los mecanismos ya existentes.

## **XI. Infraestructura para la enseñanza, la investigación, y el servicio**

### **A. Instalaciones, laboratorios, y equipos de apoyo a la docencia**

La aprobación e implantación de este programa no requiere compra de equipo específico o de espacio físico adicional. Por un lado, los cursos de servicio existentes ya cuentan con instalaciones apropiadas para cumplir sus objetivos.

Por otro lado, el Programa se ha beneficiado de diversas dádivas (Anejo 8).

En agosto de 2004 se recibió un donativo por \$900,000.00 de la Fundación Alfredo Ramírez de Arellano y Rosell para la construcción de un edificio que es la sede del Programa y del Centro de Innovación y Tecnología Agroindustrial (CITAI) que también administra el Programa. Este edificio alberga laboratorios de investigación y de enseñanza para los cursos de elaboración de Alimentos. Las oficinas del Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos fueron trasladadas al mismo al igual que los equipos que se encontraban en las instalaciones previas.

Para apoyar la construcción, la Junta Directiva de los Fondos de Infraestructura y Desarrollo Agrícola (FIDA) asignó otros \$600,000.00, y se comprometió a asignar fondos adicionales una vez estén construidas las instalaciones para equipar el mismo. Estos donativos demuestran la importancia que tiene para Puerto Rico y el futuro desarrollo de la Agricultura esta disciplina.

En diciembre 2008 se inauguraron las instalaciones del Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos ubicadas en el Edificio Alfredo Ramírez de Arellano y Rosell. Esta estructura alberga las siguientes instalaciones debidamente equipadas (Anejo 9) para apoyar la enseñanza e investigación.

- Laboratorio de química de alimentos
- Laboratorio de microbiología de alimentos
- Laboratorio de bioprocesos
- Laboratorio de productos lácteos
- Laboratorio de productos cárnicos
- Planta piloto
- Cocina experimental
- Laboratorio de análisis sensorial (catado)

El equipamiento del nuevo edificio se completó en el verano 2011. Purdue Farms otorgó \$100,000.00 para equipar el laboratorio de Carnes y la empresa Fonalledas otorgó \$138,740.00 para el laboratorio de Lácteos. Ambos laboratorios pertenecen al Departamento de Ciencia Animal, departamento académico que participa en el Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos desde sus comienzos en el 1991.

Recientemente, Goya de Puerto Rico otorgó un donativo de \$100,000.00 para construir un salón de usos múltiples en una de las terrazas del edificio. Actualmente, el Programa se encuentra en proceso de diseño dicho salón que podrá arreglarse para acomodar dos salones de clase y una sala de reuniones en el edificio Alfredo Ramírez de Arellano y Rosell. Se anticipa que estas nuevas aulas estén disponibles durante el año académico 2018-19, lo que facilitaría la coordinación de cursos y otras actividades.

## **B. Centros de práctica o localidades externas**

El currículo propuesto no requiere la realización de práctica profesional. Aún el requisito de proyecto final bajo Plan II puede ser realizado en las instalaciones del RUM. Es prerrogativa del estudiante que lo interese el buscar un proyecto en una industria. Según mencionado anteriormente, los departamentos participantes del Programa tienen instalaciones adecuadas para apoyar los cursos que ofrecen y que forman parte del currículo propuesto. Por ejemplo, el Departamento de Química tiene un laboratorio de Química de Alimentos en su edificio para apoyar el curso requisito y actividades de investigación relacionadas.

En otras dependencias de la Universidad también se encuentran instalaciones tales como los laboratorios de la Estación Experimental Agrícola, el Centro de Instrumentación Analítica del Departamento de Química, y el Centro de Investigaciones de Ingeniería que pueden apoyar actividades de enseñanza e investigación del Programa. Las subestaciones de la Estación Experimental Agrícola del Colegio de Ciencias Agrícolas, el laboratorio de crianza de conejos, la vaquería de Lajas, que puedan ser utilizadas para la investigación y enseñanza, estarán así mismo disponible, mediante la coordinación a través de los supervisores y departamentos. Algunas de estas instalaciones se han usado para proyectos de investigación del programa de maestría existente.

El Programa CITA cuenta con experiencia previa realizando proyectos en industrias de alimentos, y entidades afines, que apoyan la realización de los proyectos finales requeridos por el Plan II. Algunas de estas actividades se han formulado en trabajos de tesis que están publicadas en los archivos de la RUM e incluyen empresas como la Cervecera de Puerto Rico, Campofresco Corporation, y Rovira Biscuit Corporation, entre otras.

### **C. Instalaciones y equipo requerido para implantar el programa**

No se requiere equipo o instalaciones adicionales para implantar el Programa Propuesto. Además, la oficina Programa CITA y los profesores participantes continuarán los esfuerzos de mantenimiento y actualización de los equipos existentes, así como la obtención de equipos nuevos, mediante propuestas de fondos externos.

### **D. Impacto del nuevo programa sobre las instalaciones existentes**

El edificio Alfredo Ramírez de Arellano y Rosell alberga las instalaciones del Programa CITA. Según mencionado anteriormente, el nuevo programa académico traerá estudiantes adicionales que se incorporarán a los cursos ofrecidos actualmente. Las instalaciones para apoyo a los cursos tienen capacidad para absorber estos estudiantes. No se anticipa impacto adverso alguno a las instalaciones con el establecimiento del nuevo programa académico.

### **E. Necesidad y disponibilidad de servicios de cómputos para el nuevo programa**

Aunque la Facultad de Ciencias Agrícolas cuenta con un Centro de Cómputos para el uso de todos los estudiantes y profesores de la Facultad, el perfil del estudiante de hoy día presenta un individuo altamente conectado con la tecnología. Prácticamente todos los estudiantes tienen computadora, tableta o teléfono celular que les permite acceso a la internet. Las instalaciones del Programa CITA, al igual que otras áreas de RUM, proveen conectividad a través de antenas de WiFi.

## **XII. Servicios al estudiante**

### **A. Sistemas de servicio y apoyo al estudiante**

Todos los sistemas de servicio y apoyo al estudiante existentes en el RUM estarán disponibles para los estudiantes del programa propuesto.

### **B. Ayudas económicas**

El Programa CITA no cuenta con fondos institucionales recurrentes para ofrecer ayudantía a los estudiantes graduados. No obstante, muchos estudiantes podrían cualificar para recibir ayudantía de cátedra en otros departamentos académicos (ej., Química y Biología), sujeto a la disponibilidad de recursos y cumplimiento con otros requisitos institucionales.

## **XIII. Catálogo y divulgación**

En el Anejo 10 se encuentra un modelo del texto que se incluirá en el catálogo subgraduado del RUM.

## **XIV. Plan presupuestario**

El currículo propuesto se construye sobre cursos y recursos ya existentes. Por tanto, el impacto presupuestario sobre la condición actual es mínimo.

El currículo propuesto solamente requiere un curso que ahora no se ofrece (Proyecto Final). Típicamente, los recursos docentes que atienden los estudiantes matriculados en tesis, lo hacen como parte de su tarea o sin remuneración (ad honorem). Se anticipa que este patrón continúe para los recursos docentes atendiendo estudiantes en Proyecto Final o Repaso para Examen Comprensivo. Por tanto, no se requiere inversión adicional sobre la que existe actualmente. Por ejemplo, el programa propuesto será administrado por el Coordinador del Programa Graduado. Puesto que esos fondos ya se desembolsan, no es necesario asignar fondos adicionales. Además, dado que los estudiantes en el nuevo programa se unirán a los cursos que se ofrecen actualmente, el costo de la tarea académica de los docentes se absorbe con la inversión actual.

## **A. Ingresos**

El programa graduado en Ciencia y Tecnología de Alimentos tiene una cuenta rotatoria que se nutre de servicios prestados a la industria, actividades realizadas por los estudiantes, seminarios y talleres auto liquidables, y donativos de la industria. Estos ingresos también estarán disponibles, según se requiera, para cubrir parte de los gastos operacionales del nuevo programa académico.

## **XV. Plan de avalúo y evaluación**

La Certificación 43 (2006-2007) de la Junta de Síndicos establece que todo programa académico de la UPR debe ser evaluado cada cinco (5) años. Desde el 2014, el RUM sigue un calendario que especifica cuando toca evaluar cada programa. La Oficina del Vicepresidente de la UPR preparó un documento guía para llevar a cabo la evaluación de los programas de forma uniforme a través de todo el sistema UPR. La evaluación del programa propuesto ocurrirá cada cinco años desde su inepción y seguirá la metodología establecida para tal fin.

## **XVI. Plan de desarrollo**

De acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 8 de la Certificación 80 (2005-2006) de la Junta de Síndicos, de aprobarse el programa académico, se rendirá un informe de progreso al Presidente y a la Junta Universitaria al cumplirse un año del comienzo del programa. En adelante se rendirá un informe bienal hasta la fecha en que se gradúe la primera clase.

Además, de acuerdo con la certificación 43 del 2006-07 de la Junta de Síndicos de la UPR, se realizará una evaluación quinquenal basada en datos de avalúo. El resultado de esto proceso de introspección basada en datos objetivos debe redundar en la identificación de mejoras a ser integradas al currículo o contenido de cursos, según corresponda.

Los datos de avalúo deben incluir información recopilada en esfuerzos de avalúo de los cursos y encuestas o entrevistas a estudiantes y empresas colaboradoras, según aplique. En cada ciclo, la facultad del Programa se reunirá para evaluar los datos de avalúo recopilados y determinar si los objetivos instruccionales se están cumpliendo o es necesario realizar algún ajuste. También se recopilarán datos para evaluar los servicios al estudiante y otros servicios que ofrezca el Programa relacionados al grado aquí propuesto. Los informes

resultantes, a someter al Rector, incluirán las fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad del Programa según aplican al nuevo grado académico y su relación con el entorno universitario.



XVII. Anejos

A. Anejo 1. Certificación 91-118 del Consejo de Educación Superior (CES)

**CONSEJO DE EDUCACION SUPERIOR**

Apartado 23305, Estación Postal U.P.R. Río Piedras, Puerto Rico 00931  
Tel. (809) 758-3350



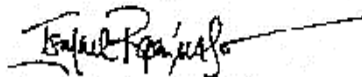
1990-91  
Certificación número 118

Yo, Ismael Ramírez Soto, Director Ejecutivo del Consejo de Educación Superior, CERTIFICO:-----

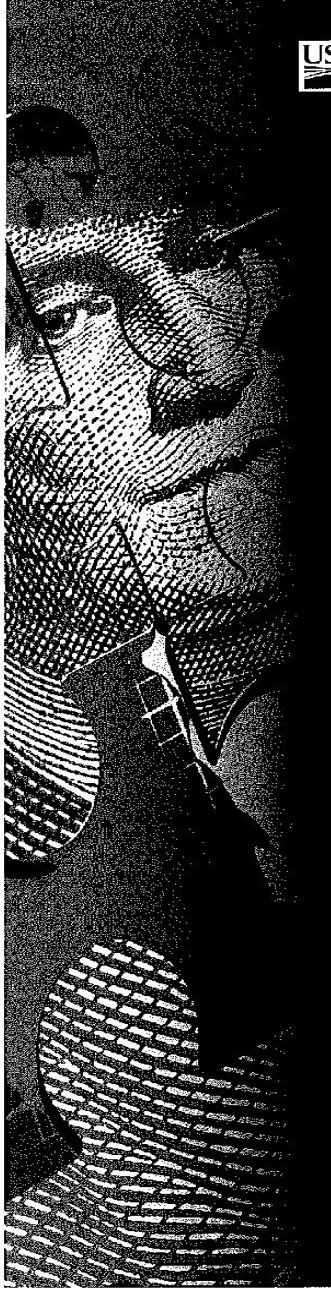
Que el Consejo de Educación Superior, en su reunión ordinaria del viernes, 8 de marzo de 1991, previa recomendación de la Junta Universitaria, contenido en la Certificación Número 14 (1990-91), aprobó el establecimiento de un Programa Graduado de Maestría en Ciencias en Ciencia y Tecnología de Alimentos en el Colegio de Ciencias Agrícolas del Recinto Universitario de Mayagüez, con las siguientes recomendaciones:


- El Recinto absorberá de sus propios fondos el costo que conlleva la implantación de este programa;
- Ampliar el área de investigación en la producción de alimentos
- Incluir cursos de Administración, de Análisis Estadístico y por lo menos un curso básico en el manejo de computadoras.

Y para que así conste, expido la presente certificación bajo el sello de la Universidad de Puerto Rico, en Río Piedras, Puerto Rico, hoy día veintinco de marzo de mil novecientos noventa y uno.

  
Ismael Ramírez Soto  
Director Ejecutivo

## B. Anejo 2. Estudio Auspiciado por la USDA





United States Department of Agriculture

SUMMARY

### Employment Opportunities for College Graduates

*in Food, Agriculture, Renewable Natural Resources, and the Environment  
United States, 2015–2020*

#### Employment Opportunities

During the next five years, U.S. college graduates will find good employment opportunities if they have expertise in food, agriculture, renewable natural resources, or the environment. Between 2015 and 2020, we expect to see 57,900 average annual openings for graduates with bachelor's or higher degrees in those areas.

According to our projections, almost half of the opportunities will be in management and business. Another 27% will be in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). Jobs in sustainable food and biomaterials production will make up 15%, while 12% of the openings will be in education, communication, and governmental services.

The projections in this report are based on data from several sources. The Bureau of Labor Statistics forecasts a 10.8% increase in the U.S. labor force between 2012 and 2022 due to job growth and openings from retirement or other replacements. We expect employment opportunities in food, agriculture, renewable natural resources, and environment occupations to grow more than 5% between 2015 and 2020 for college graduates with bachelor's or higher degrees.

#### Graduates

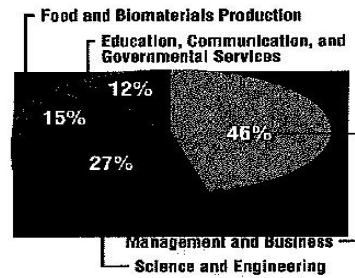
An average of 35,400 new U.S. graduates with expertise in food, agriculture, renewable natural resources, or the environment are expected to fill 61% of the expected 57,900 average annual openings. Most employers prefer to hire graduates with this expertise. However, because we anticipate more annual job openings than can be filled by these graduates, employers will need to look to other areas such as biology, business administration, engineering, education, communication, and consumer sciences to fill the remaining 39% of openings.

College graduates with expertise in food, agriculture, renewable natural resources, and the environment are essential to our ability to address the U.S. priorities of food security, sustainable energy, and environmental quality. Graduates in these professional specialties not only are expected to provide answers and leadership to meet these growing challenges in the United States, but they also must exert global leadership in providing sustainable food systems, adequate water resources, and renewable energy in a world of population growth and climate change.

Look to graduates of food, agriculture, renewable natural resources, and environment higher education programs if you are seeking to hire female graduates with STEM degrees. While other U.S. higher education programs have encountered challenges enrolling women in STEM specialties, women make up more than half of the food, agriculture, renewable natural resources, and environment higher education graduates.

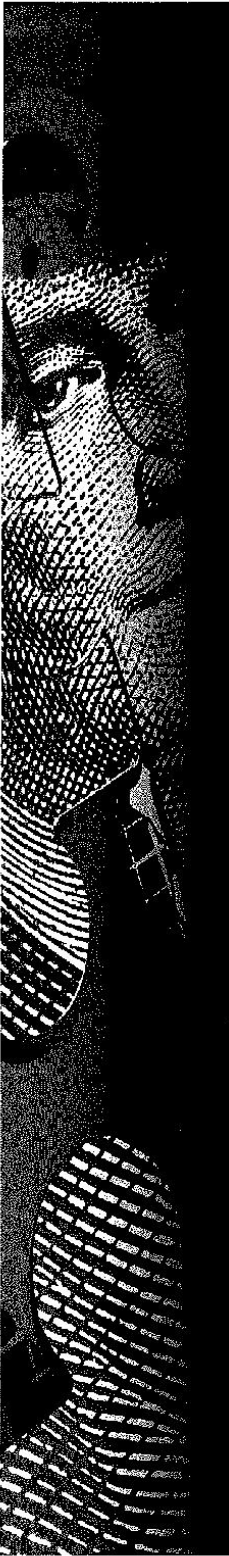
Many food, agriculture, renewable natural resources, and environment graduates will have interests, skills, and experiences that lead them to employment in other industries. This will further widen the gap between numbers of graduates with expertise in these areas and the growing number of employment opportunities.

#### Employment Opportunities



| Category  | Percentage |
|---|------------|
| Management and Business                             | 46%        |
| Science and Engineering                             | 27%        |
| Food and Biomaterials Production                    | 15%        |
| Education, Communication, and Governmental Services | 12%        |

<https://www.purdue.edu/usda/employment>



## Employment Opportunities for College Graduates

In Food, Agriculture, Renewable Natural Resources, and the Environment

United States, 2015–2020

### MANAGEMENT AND BUSINESS

Between 2015 and 2020, expect an average of 26,700 annual job openings in management and business in the United States for new college graduates with expertise in food, agriculture, renewable natural resources, and the environment. This represents almost half of the annual job openings. Graduates with the best prospects have a strong background in life sciences and business, excellent communication skills, and work experience.

#### Selected Occupations

- Sales and Service Representative
- Forest Products Manager
- Land Use Manager
- Farm Labor Specialist
- Forest Ecosystem Manager
- E-commerce Specialist
- Financial Analyst
- Agricultural Economist
- Agricultural Loan Officer
- Landscape Contractor
- Marketing Specialist
- Grain Merchandiser

### SCIENCE AND ENGINEERING

Food, agriculture, renewable natural resources, and environment higher education programs will continue to produce a growing number of graduates in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) disciplines in the next five years. About half of these graduates will be women. Expect 15,500 annual job openings in these areas as demand for these graduates grows in many areas.

#### Selected Occupations

- Food Scientist
- Veterinarian
- Biological Engineer
- Environmental Scientist
- Insect Biologist
- Fisheries Biologist
- Plant Scientist
- Watershed Scientist
- Dietitian
- Irrigation Engineer
- Animal Scientist
- Soil Scientist

### FOOD AND BIOMATERIALS PRODUCTION

Expect 8,500 annual job openings in food and biomaterials production between 2015 and 2020. More individuals filling these jobs will have bachelor's degrees, but production experiences will still be very important. Some growing job opportunities will be available in production of fresh and locally grown foods, poultry and swine production, crop production, forest management, and precision agriculture.

#### Selected Occupations

- Farmer
- Rancher
- Poultry Production Manager
- Range Manager
- Precision Agricultural Specialist
- Fruit and Vegetable Grower
- Forest Manager
- Crop Management Consultant
- Organic Crops Grower
- Viticulturist
- Swine Production Manager
- Aquaculturist

### EDUCATION, COMMUNICATION, AND GOVERNMENTAL SERVICES

Anticipate 7,200 annual job openings in education, communication, and governmental services in the next five years for graduates with expertise in food, agriculture, renewable natural resources, and the environment. Graduates will find opportunities in agriscience education at all levels, government service, forest recreation, and agritourism. They will also find opportunities in marketing, event planning, and public relations.

#### Selected Occupations

- High School Agriscience Teacher
- Rural Development Specialist
- Plant and Animal Inspector
- Agricultural Extension Educator
- Farm Services Agent
- Natural Resources Conservation Specialist
- Technical Writer
- Social Media Specialist
- Outdoor Recreation Manager
- Environmental Science Teacher
- Food and Agricultural Science Editor
- Event and Meeting Planner

**Project Consultants:** Antoine J. Alston, North Carolina Agricultural and Technical State University; Kirby Barrick, University of Florida; Richard A. Cavaletto, California Polytechnic State University—San Luis Obispo; Cameron Faustman, University of Connecticut; John C. Foltz, University of Idaho; Michael C. Gaul, Iowa State University; Terry L. Sharik, Michigan Technological University; Susan Sumner, Virginia Tech University

For more details, log on to:

<https://www.purdue.edu/usda/employment>

This material is based upon work supported by the National Institute of Food and Agriculture, U.S. Department of Agriculture, under Award No. 14-38897-22371. Any opinions, findings, conclusions, or recommendations expressed in this publication are those of the author(s) and do not necessarily reflect the view of the U.S. Department of Agriculture.

**Authors:** Allan D. Goecker, Purdue University; Ella Smith, U.S. Food and Drug Administration; J. Marcos Fernandez, Purdue University; Ray Ali, U.S. Department of Agriculture, NIFA; Rebecca Theller, Purdue University

© 2015 - Purdue University is an equal opportunity/equal access institution.

### C. Anejo 3. Industria de Alimentos de Puerto Rico

Datos selectos del County Business Patterns (CBP) correspondientes a Puerto Rico para el 2015.

| <b>Código NAICS*1</b>                            | <b>Descripción</b>   | <b>Empresas</b> |
|--|--|-----------------|
| 11   | Agricultura, silvicultura, pesca y caza                                | 14              |
| 115  | Actividades de apoyo a la agricultura y silvicultura                   | 11              |
| 311  | Manufactura de Alimentos   | 460             |
| 3111   | Manufactura de Alimento para animales                                  | 15              |
| 3112   | Molienda de granos y semillas oleaginosas                              | 8               |
| 3113   | Manufactura de azúcar y productos de confitería                        | 28              |
| 3114   | Manufactura de conservas de frutas y vegetales, y alimentos especiales | 15              |
| 3115   | Manufactura de productos lácteos                                       | 20              |
| 3116   | Matanza y procesamiento de animales                                    | 13              |
| 3118   | Manufactura de tortillas y productos de panadería                      | 321             |
| 3119   | Manufactura de otros alimentos   | 40              |
| 4244   | Distribuidores de comestibles y productos relacionados                 | 298             |
| 445  | Establecimientos de alimentos y bebidas                                | 1168            |
| 722  | Establecimientos de servicio de alimentos y bebidas                    | 4157            |
| *1 North American Industry Classification System |  |                 |

Datos del Censo Agrícola del 2012.

| <b>Tipo de Finca</b>                                    | <b>Cantidad</b> |
|---|-----------------|
| Café  | 3,425           |
| Vegetales o melones (incluyendo hidropónicos)           | 501             |
| Frutas y cocos  | 3,350           |
| Especialidades hortícolas                               | 667             |
| Granos y cultivos agronómicos                           | 204             |
| Raíces y tubérculos                                     | 433             |
| Fincas generales, principalmente cultivos               | 972             |
| Cerdos  | 286             |
| Ganado de carne   | 1,965           |
| Productos lácteos                                       | 327             |
| Aves y huevos   | 431             |
| Especialidades de origen animal, incluyendo acuicultura | 504             |
| Fincas generales, principalmente animales               | 94              |

**D. Anejo 4. Acuerdo de Colaboración entre Colegios del RUM (2004)**



Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
Oficina del Rector



FAC

2004

20 de mayo de 2004

Dr. Mildred Chaparro, Decana de Asuntos Académicos  
Dr. Moisés Orengo, Decano de Artes y Ciencias  
Dr. Ramón E. Vásquez, Decano de Ingeniería  
Prof. Eva Z. Quiñones Hernández, Decana de Administración de Empresas  
Dr. John Fernández Van Cleve, Decano-Director de Ciencias Agrícolas

  
María V. Matías Vega  
Secretaria Ejecutiva

**ACUERDO DE COLABORACIÓN CONCERNIENTE AL PROGRAMA DE  
CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**

Según instrucciones del Lcdo. José A. Frontera, Ayudante del Rector, se incluye el documento de referencia para la acción correspondiente.

mvmv

Anejo

**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ**

**ACUERDO DE COLABORACIÓN CONCERNIENTE AL  
PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**

**ENTRE:**

**COLEGIO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS,  
COLEGIO DE ARTES Y CIENCIAS,  
COLEGIO DE INGENIERÍA,  
COLEGIO DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**17 DE MAYO DE 2004**

**Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
Decanato de Asuntos Académicos**

**I. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE ESTE ACUERDO**

a. Definición

La Ciencia y Tecnología de Alimentos ha sido definida como la aplicación de los conocimientos de la ciencia y la ingeniería a la elaboración, empaque, distribución, evaluación, preservación y utilización de los alimentos. Este campo de la ciencia y tecnología está universalmente reconocido a nivel académico con programas de enseñanza subgraduados y graduados en muchas de las más reconocidas y prestigiosas universidades del mundo.

La naturaleza multidisciplinaria de la ciencia de alimento radica en que se apoya en conocimientos básicos que se imparten en áreas clásicas y bien establecidas tales como Biología, Bioquímica, Ciencias Marinas, Horticultura, Industria Pecuaria, Ingeniería Química, Ingeniería de Alimentos, Microbiología, Nutrición y Química. Por esta razón el Recinto Universitario de Mayagüez provee el marco adecuado para el desarrollo y crecimiento de esta disciplina ya que se apoya en recursos existentes en las cuatro facultades establecidas. Este es el único recinto del Sistema UPR que cuenta con tan completa infraestructura física y humana para el desarrollo y crecimiento de esta disciplina.

b. Historia Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos

El programa graduado multidisciplinario de Maestría en Ciencias en Ciencia y Tecnología de Alimentos comenzó en Agosto del 1991, mediante la Certificación del CES 91-118 (Anejo 1), con el apoyo de las tres facultades existentes que ofrecían cursos graduados y subgraduados en dicha disciplina y que a su vez tenían programas de investigación en áreas afines (Biología, Ciencias Marinas, Horticultura, Industria Pecuaria e Ingeniería Química).

La iniciativa de esta propuesta comenzó en el Departamento de Horticultura, pero desde el comienzo se expresó la deseabilidad de que el Programa no estuviese adscrito a uno de los departamentos establecidos sino que se creara como un programa independiente. Este fue el Primer Programa Multidisciplinario del Sistema Universitario de P. R. Los proponentes de este programa fueron:

Dr. Horace Graham, Dr. Shreekant Deshpande, Dr. Gustavo Barbosa, Dr. John Kubaryk, Dr. Guillermo Colón, Dra. Mildred Chaparro, Dra. Edna Negrón y Dra. Noemí Díaz. Inmediatamente a su creación, se añadieron los Drs. Danilo Cianzio, José R. Latorre y el Prof. Fred Fernández. Actualmente colaboran con el Programa 19 profesores (Anejo 2).

*JK*  
*mas*  
*ESQ*  
*AM*  
*mi*  
*g.*

Es la intención de este Acuerdo entre las facultades participantes, continuar con la colaboración requerida para garantizar el éxito de un programa de naturaleza multidisciplinaria como éste.

## II. OBJETIVOS

- a. Continuar enriqueciendo la oferta académica del Recinto Universitario de Mayagüez mediante el fortalecimiento de la Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos.
- b. Continuar ofreciendo un programa que le brinde la opción a estudiantes de distintas facultades de obtener un grado avanzado en ciencias aplicadas en el área de alimentos.
- c. Proveer una oferta académica más variada haciendo uso de los recursos humanos disponibles en el Recinto Universitario de Mayagüez.
- d. Proveer a la industria de alimentos con personal que pueda atender las necesidades del desarrollo agrícola del país.

## III. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA

Este programa, con base en el Colegio de Ciencias Agrícolas, consta de un(a) Coordinador(a) nombrado(a) por el Rector, y de profesores participantes identificados por su preparación académica o su interés de investigación en el área de ciencia y tecnología de alimentos.

El Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos está organizado en una unidad administrativa adscrita a la Oficina del Decano Asociado de la Facultad de Ciencias Agrícolas, denominada Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos, con la colaboración de las Facultades de Artes y Ciencias y de Ingeniería. La facultad del Programa está compuesta por profesores especializados en Ciencia y Tecnología de Alimentos y otros profesores con áreas de interés en la investigación en alimentos. Estos profesores ya forman parte del programa graduado en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Estos profesores están adscritos a los diferentes departamentos que colaboran en el programa y su participación en éste tiene la aprobación de los Decanos de Facultad y los Directores Departamento concernidos.

## IV. COMPROMISO DE LOS DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES A LA LUZ DE ESTE ACUERDO

Para el éxito del programa graduado de Ciencia y Tecnología de Alimentos se deberá garantizar el ofrecimiento programado de los cursos medulares y la disponibilidad de la facultad para ofrecer los mismos. Estos cursos son:



a. Cursos modulares

|                |   |
|----------------|---|
| BIOL 6705      | Microbiología Avanzada de Alimentos         |
| QUIM 5085      | Química de Alimentos                        |
| CITA/HORT 6601 | Procesamiento de Alimento I                 |
| CITA/HORT 6603 | Laboratorio de Procesamiento de Alimentos I |
| CITA 6615      | Tecnología de Alimentos                     |
| CITA 6655      | Seminario                                   |
| CITA 6999      | Investigación y Tesis                       |

b. Cursos electivos

|                |   |
|----------------|---|
| CITA/TMAG 6005 | Empaque de Alimentos                      |
| CITA/TMAG 6006 | Seguridad de los Alimentos                |
| CITA 6016      | Propiedades Sensoriales de Alimentos      |
| CITA 6995-6    | Problemas Especiales                      |
| CITA 6997-8    | Temas Selectos                            |
| CITA 6990      | Plan COOP                                 |
| AGRO 5005      | Biometría                                 |
| CMOB 5006      | Procesamiento de Productos Marinos        |
| CMOB 6000      | Tecnología de Productos Marinos           |
| INPE 5346      | Productos Lácteos                         |
| INPE 5357      | Ciencia y Tecnología de Carnes Frescas    |
| INPE 6005      | Microbiología de la Leche                 |
| INQU 8025      | Biotecnología y Fermentación de Alimentos |
| QUIM 6335      | Análisis de Alimentos                     |

JK

mont  
E30d.  
RMM  
m  
x

Hay varios cursos subgraduados permanentes que forman parte de distintos departamentos del Recinto. Estos cursos resultan de mucho beneficio para estudiantes que muestran interés en el área de alimentos y que eventualmente podrían continuar estudios graduados en esta área. Algunos de estos cursos se le recomiendan a estudiantes graduados para que obtengan una base más sólida en la disciplina. Además formarán parte del currículo subgraduado en Ciencias de Alimentos en trámite de aprobación. Estos cursos son:


|           |   |
|-----------|---|
| BIOL 4366 | Microbiología de Alimentos                        |
| CMOB 5006 | Procesamiento de Mariscos y Pescado               |
| ECAG 4030 | Mercadeo de Productos Agrícolas                   |
| HORT 4037 | Principios de Preservación de Frutas y Hortalizas |
| HORT 4030 | Tecnología Poscosecha                             |
| INPE 4008 | Leche y sus Productos                             |
| INPE 5346 | Productos Lácteos                                 |
| INPE 5357 | Ciencia y Tecnología de Carnes Frescas            |
| QUIM 3335 | Introducción a la Química de Alimentos            |
| TMAG 4029 | Procesamiento de Productos Agrícolas              |
| ADMI 3000 | Desarrollo Empresarial                            |


Según los recursos disponibles, los departamentos participantes ofrecerán **ayudantías graduadas** a los estudiantes del Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos.

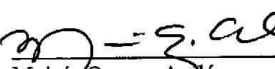
**V. COMPROMISO DE LAS FACULTADES PARTICIPANTES A LA LUZ DE ESTE ACUERDO**

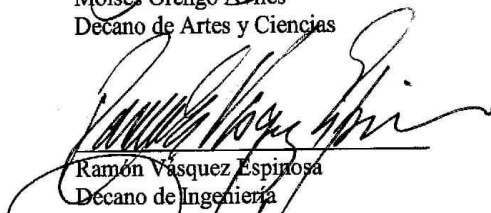
- a. Las Facultades participantes en el Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos se comprometen a respaldar el Programa como uno institucional, multidisciplinario.
- b. Como parte del respaldo al Programa, los departamentos participantes se comprometen a colaborar con el ofrecimiento coordinado de los cursos programados en el currículo de Ciencia y Tecnología de Alimentos.
- c. En apoyo al Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos, las Facultades participantes se comprometen a tomar en consideración en sus planes de reclutamiento, personal con preparación académica afín a la disciplina de Ciencia y Tecnología de Alimentos.
- d. Las Facultades participantes se comprometen a identificar el personal idóneo a través de los comités de personal de los departamentos participantes, para que haciendo uso de una Licencia de Estudios conducente al grado doctoral se preparen en el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Este personal podrá tener nombramiento combinado entre el departamento y el programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos.
- e. Las Facultades participantes se comprometen a fomentar y facilitar la colaboración de sus miembros con los de otras facultades con el fin de someter propuestas en conjunto para el programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos.

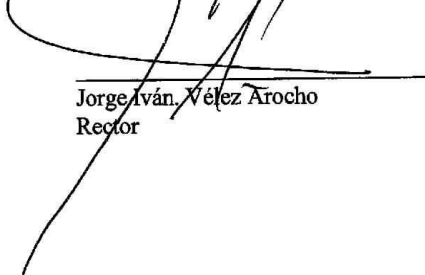
  
Eva Zoé Quiñones  
Decana de Administración de Empresas

  
John Fernández Van Cleve  
Decano de Ciencias Agrícolas

  
Mildred Chaparro  
Decana Asuntos Académicos

  
Moisés Orengo Avilés  
Decano de Artes y Ciencias

  
Ramón Vázquez Espinosa  
Decano de Ingeniería

  
Jorge Iván Vélez Arocho  
Rector

ANEJO 1. CERTIFICACIÓN NÚMERO 118, 1990-1991, CES

CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Apartado 23305, Estación Postal U.P.R. Río Piedras, Puerto Rico 00931  
Tel. (809) 758-3350



1990-91  
Certificación número 118

Yo, Ismael Ramírez Soto, Director Ejecutivo del Consejo de Educación Superior, CERTIFICO:-----

Que el Consejo de Educación Superior, en su reunión ordinaria del viernes, 8 de marzo de 1991, previa recomendación de la Junta Universitaria, contenida en la Certificación Número 14 (1990-91), aprobó el establecimiento de un Programa Graduado de Maestría en Ciencias en Ciencia y Tecnología de Alimentos en el Colegio de Ciencias Agrícolas del Recinto Universitario de Mayagüez, con las siguientes recomendaciones:

- El Recinto absorberá de sus propios fondos el costo que conlleve la implantación de este programa;
- Ampliar el área de investigación en la producción de alimentos
- Incluir cursos de Administración, de Análisis Estadístico y por lo menos un curso básico en el manejo de computadoras.

Y para que así conste, expido la presente certificación bajo el sello de la Universidad de Puerto Rico, en Río Piedras, Puerto Rico, hoy día veintinco de marzo de mil novecientos noventa y uno.

Ismael Ramírez Soto  
Director Ejecutivo

1d

## ANEJO 2. LISTA DE PROFESORES PARTICIPANTES DEL PROGRAMA

| <b>Nombre</b>                           | <b>Grado, Departamento y Facultad</b>  |
|---|--|
| Mildred Chaparro                        | Ph.D. Ciencia y Tecnología de Alimentos, Biología, Colegio de Artes y Ciencias                   |
| Daniilo Cianzio                         | Ph.D. Ciencia Animal, Industria Pecuaria, Colegio de Ciencias Agrícolas                          |
| Guillermo Colón Burgos                  | Ph.D. Ingeniería de Alimentos, Colegio de Ingeniería   |
| José Cortés                             | Ph.D. Química, Colegio de Artes y Ciencias   |
| Emilio Díaz                             | Ph.D. Química, Colegio de Artes y Ciencias   |
| José Dumas                              | Ph.D. Química Analítica, Protección de Cultivos  |
| Fred Fernández Coll                     | M.S. Microbiólogo de Alimentos, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Colegio de Ciencias Agrícolas |
| Vilma González                          | M.S. Nutrición y Dietética, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Colegio de Ciencias Agrícolas     |
| Maritza de Jesús                        | MS. Química Analítica, Química, Colegio de Artes y Ciencias                                      |
| Carol Harper                            | Ph.D. Ingeniería Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas   |
| Javier Huertas                          | M.S. Ingeniería Química y Ciencia y Tecnología de Alimentos, Colegio de Ciencias Agrícolas       |
| John Michael Kubaryk                    | Ph.D. Nutrición Animal, Ciencias Marinas, Colegio de Artes y Ciencias                            |
| José Latorre                            | Ph.D. Fisiología Animal, Industria Pecuaria, Colegio de Ciencias Agrícolas                       |
| Ann McPherson                           | Ph.D. Nutrición, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Colegio de Ciencias Agrícolas                |
| Edna Negrón de Bravo                    | Ph.D. Ciencia de Alimentos, Horticultura, Colegio de Ciencias Agrícolas                          |
| Lynette Orellana (Licencia de Estudios) | Ph.D. Ciencia de Alimentos, Ciencia y Tecnología de Alimentos, Colegio de Ciencias Agrícolas     |
| Aixa Rivera                             | M.S. Ciencia Animal, Industria Pecuaria, Colegio de Ciencias Agrícolas                           |
| María Rodríguez                         | Ph.D. Nutrición, Educación Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas                               |
| Félix Román                             | Ph.D. Química Analítica, Química, Colegio de Artes y Ciencias                                    |

### E. Anejo 5. Modelo del Marco Conceptual

| <b>Objetivos</b> / <b>Metas</b>   | Desarrollar profesionales capaces de integrar, aplicar e incorporar los principios de la ciencia de los alimentos para asegurar al país un abasto de alimentos inocuos, nutritivos, apetecibles y variados. | Promover el desarrollo y mejoramiento de productos y procesos de valor agregado para ayudar a la industria agrícola local y contribuir a la apertura de nuevos mercados. | Proveer un foro de contacto entre la universidad, agencias gubernamentales y el sector privado de la industria de alimentos para el intercambio eficiente de información y utilización de la experiencia desarrollada. | Promover el espíritu empresarial en la facultad y estudiantes. |
|---|---|--|--|--|
| Analizar el riesgo asociado a los peligros identificados en la producción, elaboración y distribución de los alimentos, y gestionar los controles de inocuidad alimentaria adecuados para asegurar que los alimentos sean aptos para consumo. | <b>X</b>  | <b>X</b>   | <b>X</b>   | <b>X</b>   |
| Aislar, identificar y enumerar los tipos de microorganismos presentes en los alimentos, materias primas, e ingredientes y redactar los informes correspondientes.   | <b>X</b>  | <b>X</b>   |  |  |
| Analizar la composición y propiedades fisicoquímicas de los alimentos e ingredientes para identificar las causas del deterioro que limitan el largo de vida útil de los mismos.   | <b>X</b>  | <b>X</b>   |  |  |

| <b>Objetivos</b>  | <b>Metas</b> | Desarrollar profesionales capaces de integrar, aplicar e incorporar los principios de la ciencia de los alimentos para asegurar al país un abasto de alimentos inocuos, nutritivos, apetecibles y variados. | Promover el desarrollo y mejoramiento de productos y procesos de valor agregado para ayudar a la industria agrícola local y contribuir a la apertura de nuevos mercados. | Proveer un foro de contacto entre la universidad, agencias gubernamentales y el sector privado de la industria de alimentos para el intercambio eficiente de información y utilización de la experiencia desarrollada. | Promover el espíritu empresarial en la facultad y estudiantes. |
|---|--------------|---|--|--|--|
| Evaluar las interacciones entre los componentes del alimento, y los cambios que puedan sufrir estos durante el procesamiento, para establecer los controles adecuados a fin de asegurar la nutrición, calidad e inocuidad del producto final. | <b>X</b>     | <b>X</b>  |  |  |  |
| Desarrollar y mejorar procesos y productos que satisfagan las necesidades del mercado, tomando en consideración los aspectos nutricionales, ambientales, de eficiencia, y la posibilidad de reutilizar, reducir o reciclar los residuos.      | <b>X</b>     | <b>X</b>  | <b>X</b>   | <b>X</b>   |  |

## **F. Anejo 6. Plan de Avalúo**

El Recinto Universitario de Mayagüez tiene el compromiso de ayudar al desarrollo científico y tecnológico de Puerto Rico a través de sus programas de educación, investigación y servicios a la comunidad. Una de las metas del plan estratégico del Recinto, así como del CCA es promover el desarrollo de nuevos ofrecimientos multidisciplinarios que atiendan las necesidades del país.

La industria de alimentos es uno de los sectores económicos más importantes de Puerto Rico. Es de gran importancia para cualquier país el desarrollo de personal capacitado para alargar la vida útil de los alimentos frescos, al igual que el desarrollo de nueva tecnología que minimice las pérdidas post cosecha y los residuos durante la elaboración.

La Ciencia y Tecnología de Alimentos es la disciplina esencial para completar el desarrollo de la producción agropecuaria de cualquier país. El valor añadido de los productos agrícolas, las prácticas agroindustriales adecuadas para una producción de alimentos que no afecte el ambiente, el manejo seguro de alimentos, el desarrollo de nuevos productos e ingredientes utilizando productos de desechos agrícolas, la utilización de la biotecnología en la elaboración de alimentos y nuevas tendencias en el mercado de productos, son varias de las áreas de prioridad en la educación, investigación, y mejoramiento en agricultura.

La Maestría Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos contribuirá a la ampliación y pertinencia de los programas académicos del Colegio de Ciencias Agrícolas y así satisfacer las recientes preocupaciones en lo que se refiere a la elaboración de alimentos inocuos. Además, contribuirá al desarrollo de personal profesional que podrá desempeñarse en el procesamiento de productos a partir de las materias primas alimentarias, para agregarles valor, abrir nuevos mercados, y conservar en forma estable los abastos de productos y subproductos agropecuarios.

Las estrategias de avalúo del programa académico integrarán varias herramientas para medir el logro de las metas y objetivos delineados. Entre estas se utilizarán cuestionarios a candidatos a graduación, egresados, patronos y miembros de la facultad. Además, se establecerá un sistema continuo de avalúo de los cursos para asegurar que se

mantienen las actividades necesarias para desarrollar las destrezas descritas y el perfil de egresado.

Para evaluar el programa debe medirse su efectividad desde la implantación para asegurar que se alcancen las metas y objetivos trazados. Los datos recopilados se comparten y discuten entre la facultad del Programa para realizar los ajustes necesarios a los cursos, currículo, estrategias de enseñanza, procesos administrativos, y servicios al estudiante. El resultado del esfuerzo debe asegurar la pertinencia y vigencia del grado.

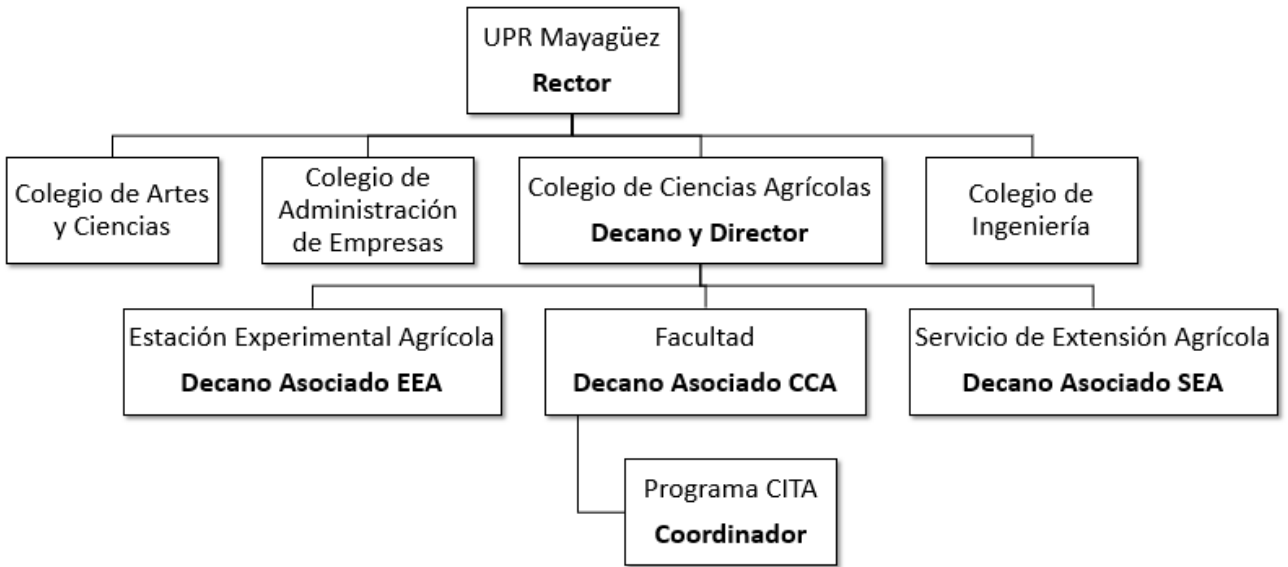
Garantizar el alcance de las metas propuestas requiere recopilar datos que evidencien el éxito. Para eso se establecen los siguientes indicadores considerando las metas del grado. La siguiente tabla resume los indicadores de desempeño propuestos como parte del proceso de avalúo. La recopilación de los datos se logra mediante un esfuerzo conjunto del personal docente y administrativo del programa y se considera anualmente en reunión extraordinaria convocada únicamente para asuntos de avalúo una vez terminado segundo semestre.

| Meta   | Métrica   | Indicador de éxito  | Fuente de Datos  |
|--|---|---|--|
| Desarrollar profesionales capaces de integrar, aplicar e incorporar los principios de la ciencia de los alimentos para asegurar al país un abasto de alimentos inocuos, nutritivos, apetecibles y variados | Estudiantes admitidos   | 10/año  | Apply Yourself   |
|  | Estudiantes matriculados                                      | 5 @ 1er año<br>12 @ 2do año<br>20 @ 3er año<br>28 @ 4to+ años | OPIMI  |
|  | Número de egresados del programa                              | 0 @ 1er & 2do año<br>2 @ 3er año<br>6 @ 4to+ años             | OPIMI  |
|  | Tiempo promedio en completar el grado                         | < 3 años  | Estadísticas internas del Programa CITA                |
|  | Tasa de Colocaciones a 6 meses de la graduación               | > 70%/año   | OPIMI  |
| Promover el desarrollo y mejoramiento de productos y procesos de valor agregado para ayudar a la industria agrícola local y contribuir a la apertura de nuevos mercados                                    | Satisfacción de estudiantes con el programa académico         | > 70%/año   | Cuestionario de salida preparado por el programa CITA  |
|  | Satisfacción de patronos con egresados del programa académico | > 70%/año   | Cuestionario a patronos preparado por el programa CITA |



| Meta  | Métrica  | Indicador de éxito | Fuente de Datos   |
|---|--|--------------------|---|
| Proveer un foro de contacto entre la universidad, agencias gubernamentales y el sector privado de la industria de alimentos para el intercambio eficiente de información y utilización de la experiencia desarrollada | Estudiantes admitidos que provienen de la industria de alimentos                           | 50% del total      | Expedientes en Apply Yourself   |
|   | Número de egresados del programa que completaron sus estudios mientras trabaja en el campo | 50% del total      | Estadísticas internas del Programa CITA   |
| Promover el espíritu empresarial en la facultad y estudiantes   | Número de actividades de índole empresarial iniciadas por facultad o estudiantes           | 2/año              | Estadísticas internas del Programa CITA   |
| Otro (procesos administrativos y servicios al estudiante)   | Satisfacción con procesos de consejería, administración, y recursos del programa           | > 70%/año          | Cuestionario de salida preparado por el programa CITA   |
| Otro (perfil del estudiante)  | Destrezas del perfil del estudiante evaluadas  | 1/año              | Minuta de la reunión extraordinaria y datos de avalúo de los cursos y actividades correspondientes. |

## G. Anejo 7. Organigrama del programa



## H. Anejo 8. Cartas de donativos para el edificio CITAI

FUNDACION  
ALFREDO RAMIREZ DE ARELLANO Y ROSELL  
APARTADO 9958  
SANTURCE, PUERTO RICO 00908-9958

10 de junio del 2004

Dr. Jorge Iván Vélez Arocho  
Rector  
Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
P. O. Box 9000  
Mayagüez, PR 00681-9000

DECANO - DIRECTOR  
CIENCIAS AGRICOLAS  
RUM  
2004 JUN 14 PM 2:58

Estimado Señor Rector:

Con gran entusiasmo y placer, por la presente le informo a nombre de la Junta de Directores de esta Fundación, que, en Reunión Extraordinaria celebrada el día 8 de junio, nuestra directiva ha endosado unánimemente el que le concedamos a la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, la donación en efectivo de \$900,000.00 para ayudar a costear los gastos de construcción del "Centro de Innovación y Tecnología Agroindustrial (CITAI) Alfredo Ramírez de Arellano y Rosell". Esta donación se efectúa en base a las directrices de la presentación en audiovisual que recibíramos el pasado 27 de abril, y bajo las condiciones estipuladas en el "modelo de documento legal" que nos enviaron recientemente.

Sirva la presente también para autorizarles a elevar el susodicho documento a escritura pública, de lo cual ustedes se encargarán. Agradeceremos nos hagan llegar una copia del borrador final a la brevedad posible.

Para la firma de dicha escritura y para hacerles entrega en persona del donativo, con gusto nos trasladaremos al Recinto Universitario de Mayagüez. Queda de ustedes notificar fecha y hora del evento.

A la espera de vuestra comunicación, quedo,

Atentamente,



Ing. Alfredo Ramírez de Arellano  
Presidente

cc. Dr. John Fernández Van Cleve ✓  
Junta de Directores de FARAR

## Fundación Ramírez de Arellano dona \$900 mil al RUM

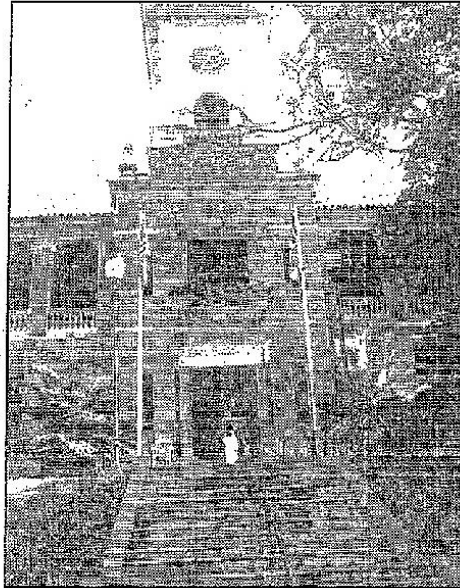
La fundación Ramírez de Arellano y Rosell donó \$900 mil en efectivo al Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) para el establecimiento del Centro de Innovación y Tecnología Agroindustrial (CITAI) que estará adscrito al Colegio de Ciencias Agrícolas del Recinto.

El donativo lo recibieron el presidente de la Universidad de Puerto Rico (UPR), licenciado Antonio García Padilla, y el rector del RUM, doctor Jorge Iván Vélez Arocho, de manos del ingeniero Alfredo Ramírez de Arellano, presidente de la fundación, en una conferencia de prensa que se celebró en el recinto mayagueño de la UPR.

A la entrega del donativo le siguió la ceremonia de colocación de la primera piedra del edificio que albergará las instalaciones de CITAI, que estarán localizadas frente al Centro de Desarrollo Pre-escolar del RUM y que llevarán el nombre de don Alfredo Ramírez de Arellano y Rosell, filántropo, empresario y humanista puertorriqueño. CITAI tendrá como finalidad proveer la infraestructura necesaria para el desarrollo científico y tecnológico que ayude en la producción de alimentos seguros y nutritivos para Puerto Rico.

"Con la creación de este centro se pretende unir los esfuerzos de la comunidad universitaria, el gobierno y el sector privado de tal forma que se promueva efectivamente la creación de agroindustria que impacten nuestra producción agrícola e industria de alimentos en general", afirmó el rector.

Por su parte, el presidente de la UPR agradeció al ingeniero Ramírez de Arellano -egresado del Recinto- y a



toda su familia la contribución de servicios de la Universidad hacia el pueblo puertorriqueño.

En la actividad estuvieron presentes el decano-director del Colegio de Ciencias Agrícolas, doctor John Fernández Van Cleve; y la doctora Edna Negrón, directora del Programa de Ciencias y Tecnología de Alimentos del RUM; entre otros funcionarios del Recinto y la Fundación.



# Impulso al sector de la agroindustria en el RUM

Por Gladys Nieves Ramírez

End.pueblos@elnuevodia.com

MAYAGÜEZ - El Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) establecerá un centro para impulsar las empresas agroindustriales, con un donativo de \$900,000 que recibió

de la Fundación Ramírez de Arellano y Rosell.

Así lo anunciaron ayer el presidente de la Universidad de Puerto Rico, Antonio García Padilla, y el rector Jorge Iván Vélez Arocho.

Durante la colocación de la primera piedra del edificio que albergará el Centro de Innovación y Tecnología Agroindustrial

(CITAI), Josefina Ramírez de Arellano señaló que la Fundación hacía el donativo a nombre de su abuelo, Alfredo Ramírez de Arellano Rosell, quien fue un amante de la agricultura.

"Mi abuelo fue un hombre que amó la tierra en que nació, la tierra que cultivó con esmero, la tierra agradecida que lo hizo próspero", expresó.

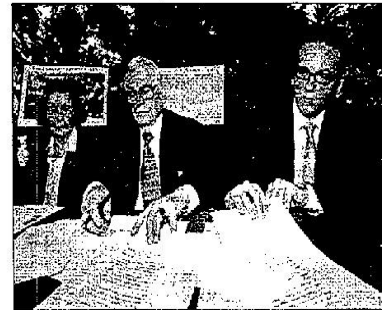
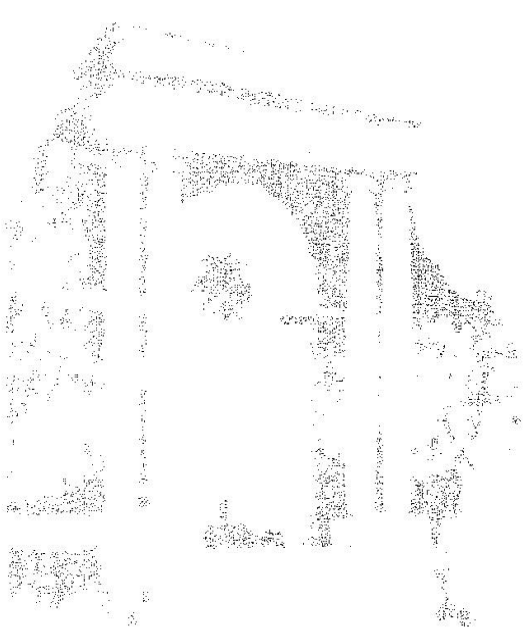
Destacó que con su donación, la Fundación también quería inspirar a otras empresas e individuos a contribuir al mundo de la academia, que merece la ayuda del capital privado "más que ningún partido político".

GARCÍA PADILLA también resaltó la importancia de la filantropía para el desarrollo de las instituciones educativas y dijo que es una cultura que hay que fomentar en Puerto Rico.

"Con la creación de este centro se pretende unir los esfuerzos de la comunidad universitaria, el gobierno y el sector privado de tal forma que se promueva efectivamente la creación de agroindustrias que impacten nuestra producción agrícola e industria de alimentos en general", apuntó, por su parte, Vélez Arocho.

La doctora Edna Negrón, directora del Programa de Ciencias y Tecnología de Alimentos del RUM, explicó que el centro será una alternativa a los productores agrícolas del país.

Dijo que va a trabajar en tres áreas importantes: ayudar a desarrollar nuevos productos usando la materia prima puertorriqueña, proveerá ayuda técnica a las industrias que ya están establecidas y servirá de incubadora de nuevas empresas.



Jorge A. Ramírez Portela

Desde la izquierda, Esther del Valle, Alfredo Ramírez de Arellano y García Padilla en la firma del acuerdo.

Estado Libre Asociado de Puerto Rico  
**FONDO INTEGRAL PARA EL DESARROLLO  
AGRICOLA DE PUERTO RICO, INC.**  
Subsidiaria de la Autoridad de Tierras de Puerto Rico  
Teléfono (787) 723-9090 Ext. 2404 / Fax (787) 725-3983



OFICINA DEL RECTOR  
RUM  
2004 SEP -3 AM 11:42

27 de agosto de 2004

Dr. Jorge I. Vélez Arocho  
Rector  
Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
PO Box 9000  
Mayagüez, PR 00681-9000

Estimado señor Rector:

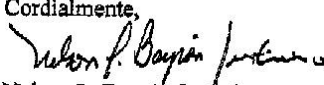
Es con mucho placer y satisfacción que le notifico que la solicitud que hiciera al Fondo Integral para el Desarrollo Agrícola de Puerto Rico (FIDA) de un donativo de fondos para completar la construcción de las facilidades del edificio del Centro de Innovación y Tecnología Agro-Industrial (CITAI), fue aprobado.

La Junta de Directores de FIDA, y su Presidente el Honorable Secretario de Agricultura, Agro. Luis Rivero Cubano, acogieron con mucho agrado el proyecto y aprobaron hacer un donativo de seiscientos mil (600,000) dólares al Recinto para completar el costo de construcción del edificio que albergará las facilidades de CITAI. En los próximos días nos comunicaremos con usted para afinar los detalles de los acuerdos pertinentes a esta transacción.

Le deseo éxito en sus gestiones a favor del RUM, de la agricultura y de toda la comunidad puertorriqueña.

Queremos agradecer su interés en FIDA para ser parte de su proyecto. En FIDA estamos comprometidos con el desarrollo de nuestra agricultura y de todo Puerto Rico, puede contar con nosotros para juntos encaminar esfuerzos que nos una a lograr este objetivo.

Reciba usted la muestra de la más alta estima, consideración y afecto.

Cordialmente,  
  
Nelson L. Bayrón Justiniano  
Director Ejecutivo

smfp

Apartado Postal 9745  
Sanurce, PR 00908

[fida@atpr.gobierno.pr](mailto:fida@atpr.gobierno.pr)

1309 Avenida Fernández Juncos  
Segundo Piso, Sanurce

## Donativo de Agricultura en favor de la agroindustria

Por Wanda Ivette Matías

End.pueblos@elnuevodia.com

MAYAGÜEZ - El Departamento de Agricultura donó \$600,000 al Colegio de Ciencias Agrícolas del Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) para la construcción del nuevo Centro de Innovación y Tecnología Agroindustrial (CITAI), cuya finalidad es proveer la infraestructura necesaria para

desarrollo científico y tecnológico que ayude en la producción de alimentos seguros y nutritivos para el país.

El secretario de Agricultura, Luis Rivero Cubano y el rector del RUM, Jorge Iván Vélez Arocho, hicieron el anuncio ayer durante una conferencia de prensa en la que se informó que la construcción del edificio culminará en dos años.

Asimismo, el Rector destacó que con el donativo de Agricultura se completan los \$1.5 millones necesarios para llevar

a cabo la construcción del proyecto. Y es que la aportación se suma a un donativo por \$900,000 que hizo el mes pasado la Fundación Ramírez de Arellano.

"Serán las primeras instalaciones que se construyen con fondos externos en el sistema de la UPR", destacó el decano de Ciencias Agrícolas, Dr. John Fernández Van Cleve.

Este Centro de Innovación contará con laboratorios de investigación, una pequeña planta piloto para trabajar estudios nuevos, un salón de conferencias, oficinas administrativas y un salón para educación a distancia.

"CON ESTE importante respaldo del Departamento de Agricultura se adelanta este proyecto de apoyo al sector agrícola del país", afirmó el Rector.

CITAI estará ubicado frente al Centro de Desarrollo Pre Escolar del RUM y llevará el nombre del fallecido humanista puertorriqueño don Alfredo

Ramírez de Arellano y Rosell, quien también se destacó como filántropo y empresario.

Por su parte, Rivero Cubano destacó que la aportación beneficiará tanto a estudiantes como a los agricultores. Agregó que una vez se culmine la construcción del proyecto estarán colaborando para equipar la estructura.

Al abundar sobre la función de este Centro, la directora del Programa de Ciencias y Tecnologías de Alimentos del RUM, Edha Negrón, indicó que trabajarán en proyectos de incubación de empresas, desarrollo de productos nuevos y servicio o ayuda técnica.

Comentó que en la actualidad ofrecen ese tipo de ayuda, pero en menor grado, ya que sólo tienen facilidades para dar servicios académicos a los estudiantes.

DE LOS proyectos mencionados por Negrón, el Rector destacó el de producción y desarrollo de productos nuevos o innovadores, cuyas características garantizan que el producto tenga éxito en el mercado.

"De tal manera que el agricultor pueda tomar lo que produce en la finca y desarrollar el producto, para que se pueda posicionar en el mercado local, en el mercado de Estados Unidos y en el mercado internacional", resaltó.

Explicó Vélez Arocho que esta estrategia se ha utilizado con éxito en Chile, Estados Unidos y España.

**La construcción del nuevo centro de tecnología agroindustrial tomará dos años y \$1.5 millones**



# Agricultura y RUM se unen

Por: Frank Gaud

✉ frank.gaud@estrelladepr.com

**MAYAGÜEZ** – El Colegio de Ciencias Agrícolas del RUM encamina la construcción del Centro de Innovación y Tecnología Agroindustrial (CITAI) para el desarrollo científico y tecnológico que ayude en la producción de alimentos seguros y nutritivos para Puerto Rico.

Así quedó establecido en conferencia de prensa celebrada la semana pasada, en la que participaron el rector del RUM, Jorge Iván Vélez Arocho, el decano del Colegio de Ciencias Agrícola, John Fernández Van Cleve, la doctora Edna Negrón, directora del Programa de Ciencias y Tecnología de Alimentos, y el secretario de Agricultura, Luis Rivero Cubano.

Rivero Cubano, entregó un donativo de \$600,000 que se suman a \$900,000 donados ya por la Fundación Ramírez de Arellano para ese proyecto y explicó que éste “beneficiará a los estudiantes así como a la agricultura en general, ya que ayudará a que se desarrollen productos que puedan ser mercadeados en

forma efectiva.”

Naciones como Estados Unidos, España y Chile, entre otras, han logrado una integración del agricultor “de campo” con la investigación y han podido abrir la brecha a nuevos productos mercadeados en forma efectiva.

El rector Vélez Arocho dijo que este proyecto, con laboratorios de investigación, una pequeña planta piloto para trabajar nuevos estudios, salón de conferencia y otras instalaciones, ayudará a darle “valor añadido a los productos que producen los agricultores puertorriqueños.”

En la actualidad el Programa de Ciencias y Tecnología de Alimentos presta alguna ayuda limitada en la investigación para productos nuevos, según se explicó. El proyecto está dirigido al área académica, pero el nuevo enfoque abrirá la investigación en forma agresiva de manera que hasta se puedan lograr “patentes” que beneficiarán económicamente a la propia institución.

El CITAI, el cual debe estar listo en dos años, llevará el nombre de Alfredo Ramírez de Arellano y Rosell, filántropo.



Foto por José Guzmán

**Nuevos planes del RUM para impulsar proyectos agroindustriales que beneficiarán al agro puertorriqueño.**



# GOBIERNO PROMUEVE EL DESARROLLO DE MÁS EMPRESAS PYMES

La intención es ampliar la **manufactura de alimentos y bebidas** para reducir la dependencia de estos productos del exterior

MARIBEL HERNÁNDEZ PÉREZ  
mhernandez@primerahora.com

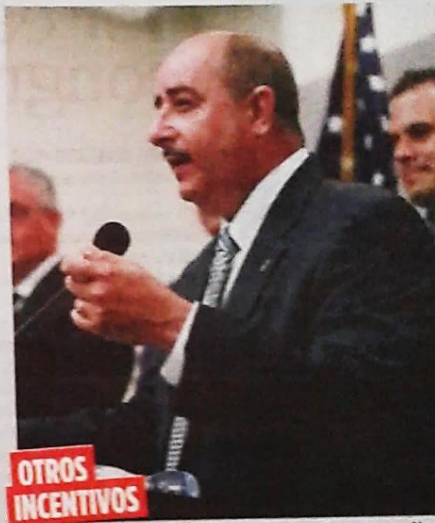
Con el objetivo de duplicar las importaciones y la producción local, el gobernador Ricardo Rosselló anunció el desarrollo de nuevas empresas pequeñas y medianas (Pymes) en la manufactura de alimentos y bebidas, que tendría un impacto de \$2.4 millones a través de las distintas fases del proyecto.

Una inversión inicial de \$215,000 del Fondo Especial de Desarrollo Económico, dinero que fue identificado por la Compañía de Fomento Industrial (CFI), le dio impulso a la propuesta que se desarrolla con la colaboración del Centro de Innovación y Tecnología Agroindustrial y el Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) de la Universidad de Puerto Rico (UPR).

El secretario del Departamento de Agricultura, Carlos Flores, detalló que con el plan agrícola se pretende duplicar la producción local e identificar productos que sirvan para exportarlos.

En Puerto Rico, el 85 por ciento de los alimentos vienen del exterior y el restante 15 por ciento se produce localmente.

"El plan agrícola lo que persigue es que podamos cambiar eso a por lo menos 70 por ciento de importaciones y 30 por ciento de la producción local, eso quiere decir duplicar la producción local, pero además de duplicar esa producción, tenemos que identificar qué productos pueden servir para procesamiento, para va-



El secretario de Agricultura, Carlos Flores, confía en que esta nueva estrategia para los empresarios les ayude a crear más empleos en Puerto Rico.

**66** Van a tener el adiestramiento técnico y toda la información para llevarla a un producto final"

CARLOS FLORES  
SECRETARIO DE AGRICULTURA

lor añadido y que se puedan exportar", aseveró Flores.

El proyecto estaría impactando a unos 10,000 empleados en Puerto Rico.

Flores mencionó entre los productos que se podrían elaborar desde los lácteos, sofrito, tostones de pana y jugos, entre otros.

"Se estima que son alrededor de 148 Pymes en Puerto Rico, con un estimado adicional según el secretario de Agricultura, que pueden llegar hasta 60 más que van a estar trabajando en este particular", planteó ayer el Gobernador en una conferencia de prensa en La Fortaleza.

Más información en el (787) 765-2900 extensión 5410.





**ECONOMÍA**  
Aumenta el indicador de manufactura para el mes de febrero **PÁGINA 23**

"El perfil del contribuyente va a cambiar. Muchos no residentes que llegan a trabajar se van a quedar a vivir aquí"

**RAÚL MALDONADO**  
SECRETARIO DE HACIENDA



**PÁSE A LA PÁGINA 23**

**MARTES**  
3 de abril de 2018  
EL NUEVO DÍA

# NEGOCIOS

## RUM servirá de incubadora a Pymes en el sector de alimentos

●●● El proyecto es apoyado por fondos de Fomento Industrial y el Departamento de Agricultura

**ANTONIO R. GÓMEZ**  
antonio.gomez@elnuevodia.com

El Recinto Universitario de Mayagüez (RUM), a través de su Centro de Innovación y Tecnología Agroindustrial (CitaI), y respaldados por dinero que aporta el Fondo Especial de Desarrollo Económico (FEDE) de la Compañía de Fomento Industrial, ofrecerá talleres de capacitación y apoyo a empresarios que interesen desarrollar negocios en el área de procesamiento de alimentos y bebidas.

La aportación de FEDE a este proyecto es de \$215,000, informó ayer el gobernador **Ricardo Rosselló**, quien precisó que este esfuerzo está enfocado en el desarrollo de pequeñas y medianas empresas (Pymes) interesadas en la actividad de manufactura en el sector agroindustrial.

Los talleres comenzarán el 18 y 19 de abril en el Departamento de Desarrollo Económico y Comercio (DDEC) y luego se impartirán en varios municipios.

Estimó el gobernador que cerca de 150 pequeñas y medianas podrían beneficiarse de este proyecto, junto a otras 60 que está tra-



teresa.canino@grmedia.com

**"Para llegar a ese valor añadido [...] se necesitan los laboratorios... y eso no lo teníamos"**

**CARLOS FLORES**  
SECRETARIO DE AGRICULTURA

bajando ya el Departamento de Agricultura.

"Esta iniciativa lo que busca es financiar e incentivar el proceso de incubadoras y apoyo técnico para permitir que esta industria se desarrolle efectivamente", dijo el mandatario.

Estimó que la misma tiene el potencial de generar \$2.4 millones de inversión en el sector.

Por su parte, el secretario de Agricultura, **Carlos Flores**, resaltó la importancia de este proyecto para la agencia que dirige y afirmó que

están enfocados no solo en producir la materia prima, sino también en fomentar la parte de elaboración.

"Para llegar a ese valor añadido para tener estos productos de conveniencia, se necesitan los laboratorios, preparar esas etiquetas, hacer mucha investigación y eso no lo teníamos", indicó Flores.

Aseguró que con el apoyo que se le va a dar a estas empresas, las ideas de estos empresarios que están buscando realizar nuevos productos van a tener el adiestramiento técnico y la información

**150**

**PEQUEÑAS EMPRESAS**

Que están en posición de beneficiarse del nuevo proyecto que busca reforzar el procesamiento de alimentos en Puerto Rico

para llevarla a un producto final. Sostuvo que el proyecto beneficiará mayormente a empresarios jóvenes, que son los que más están interesados en desarrollar nuevos productos de valor añadido.

**ALIANZA CON LA UPR**

El gobernador anunció ayer también la firma de un Memorando de Entendimiento para formalizar una alianza que agilizará la transferencia de tecnología y comercialización de la propiedad intelectual que se produce en la Universidad de Puerto Rico.

El acuerdo es entre la UPR, el Fideicomiso de Ciencia, Tecnología e Investigación de Puerto Rico y el DDEC.

Según el presidente de la UPR, **Darrel Hillman**, durante los últimos cinco años se le han otorgado a dicha entidad 20 patentes y al momento, hay 41 solicitudes ante la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos.

La principal oficial ejecutiva del Fideicomiso, **Luz A. Crespo**, explicó que el acuerdo permitirá que la Oficina de Transferencia de Tecnología de dicha entidad maneje este proceso y la comercialización de los descubrimientos e invenciones gestadas en la UPR.

A la derecha, **Darrel Hillman**, presidente de la Universidad de Puerto Rico, junto al gobernador de Puerto Rico, **Ricardo Rosselló**.

## **I. Anejo 9. Equipos e instalaciones existentes**

### **1. Laboratorio de Química de Alimentos**

- Cromatógrafo líquido de alta resolución (HPLC)
- Cromatógrafo líquido acoplado a detector selectivo de masa (HP/MS)
- Espectrofotómetro
- Digestor para análisis del contenido de grasa
- Digestor para análisis del contenido de fibra
- Digestor para determinar contenido de proteína (nitrógeno)
- Mufla para determinar contenido de materia orgánica
- Horno
- Ultrafreezer
- Nevera
- Cromatógrafo de gas acoplado a detector selectivo de masa (GC/MS) con olfatometría
- Balanza analítica
- Metros de pH
- Metro de actividad de agua
- Hot plates
- Rota-evaporador
- Viscosímetro
- Refractómetro digital
- Cámara química
- Cámara perclórica

### **2. Laboratorio de Microbiología de Alimentos**

- Cámaras biológicas
- Bio-freezer
- Incubadoras
- Autoclaves
- Licuadora de acero inoxidable
- Homogeneizador para análisis microbiológicos

- Microscopios
- Equipo de electroforesis
- Estándar PCR-RT
- Sistema Bax con computadora
- Reakplex 2 Eppendof con laptop
- Espectrofotómetro UV/VIS
- Espectrofotómetro DNA/RNA
- Baño de María
- Neveras
- Ultrafreezer
- Incubadora refrigerada
- Destiladora de agua
- Quemadores
- Balanza

### **3. Laboratorio de Bioprocesos**

- Cámara biológica
- Exprimidor de cítricos
- Fermentador
- Tostador de café
- Molino de café
- Destilador de agua
- Autoclave
- Agitadora refrigerada
- Nevera
- Balanza

### **4. Laboratorio de Productos Lácteos**

- Homogeneizador
- Descremadora
- Pasteurizadora de tanque con capacidad para 500 lb de leche

- Neveras
- Incubadoras
- Ultrafreezer
- Tanque de procesamiento múltiple
- Prensas de queso
- Máquinas para congelar helado y yogurt
- Congelador

## **5. Laboratorio de Productos Cárnicos**

- Máquina para marinar
- Embutidora
- Neveras
- Ultrafreezer
- Empacadora
- Formadora de hamburguesas
- Moledora
- Mezcladora
- Balanza
- Prensa
- Warner-Bratzler
- Colormetro
- Mesas de procesamiento

## **6. Planta Piloto**

- Ahumadora
- Tómbola mezcladora al vacío
- Balanzas
- Mesas de procesamiento
- Liofilizador
- Etiquetadora
- Baño de lavado de frutas y vegetales

- Retorta
- Horno para secado
- Deshidratadores
- Extrusor
- Equipo UHT
- Marmitas
- Estufa de gas
- Metro de pH
- Empacadora de bolsas (pouches)
- Empacadora al vacío y con atmósfera modificada
- Peladoras
- Despulpadoras
- Mezcladoras
- Neveras
- Congeladores

#### **7. Cocina Experimental y Cuarto de Catado (Sensorial)**

- Neveras
- Estufa de gas
- Hornos al vapor
- Hornos convencionales
- Hornos de convección forzada
- Hornos de microondas
- Congelador
- Control de iluminación
- Colorímetro
- Texturómetro

## **J. Anejo 10. Modelo del texto que se incluirá en el catálogo graduado del RUM**

The Mayagüez Campus of the University of Puerto Rico offers programs of study leading to the Master of Science degree in Food Science and Technology (with thesis) and the Professional Master's in Food Science and Technology (with project or comprehensive examination). Subject areas cover a wide range of basic and applied approaches in a multidisciplinary setting; including chemistry, engineering, microbiology, and food processing. The programs are designed to prepare individuals for technical careers in the food and allied industries, government agencies, academia, and international agencies, or to pursue doctoral studies.

A student planning to enter the program should have a B.S. degree in food science, a recognized branch of agriculture, biology, chemistry, engineering, microbiology, physics, or nutrition. Applicants should have the following courses or their equivalent: Microbiology (BIOL 3770), Food Microbiology (BIOL 4366), Calculus for Biological Sciences II (MATE 3022) or Engineering Calculus I (MATE 3031), Biochemistry (QUIM 5071), and Introductory Physics with Laboratory (FISI 3091 and FISI 3093). Candidates deficient in the areas of food science will be expected to remove these deficiencies during the first year.

**K. Anejo 11: Profesores que participan del programa académico propuesto.**

La siguiente tabla presenta los recursos que actualmente colaboran con el programa de Maestría en Ciencias ofreciendo cursos o supervisando las tesis de estudiantes. Estos pueden colaborar con el programa propuesto en Tecnología de Alimentos. La última columna presenta los cursos medulares del grado propuesto, excluyendo los cursos de Proyecto Final y Repaso para Examen Comprensivo. Cuando el curso aparece en negrilla, se indica que es el recurso docente que típicamente ofrece el curso actualmente. Los recursos que aparecen sin curso asignado típicamente colaboran supervisando las investigaciones de tesis de los estudiantes. Todos estos recursos podrían colaborar atendiendo los estudiantes en Proyecto Final y Repaso para Examen Comprensivo con previo acuerdo entre las partes.



| <b>Nombre</b>                 | <b>Rango</b>         | <b>Especialización</b>     | <b>Departamento</b>      | <b>Cursos a que Pueden Ofrecer</b>                |
|-------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|---|
| Cafaro, Matías (PhD)          | Catedrático          | Micología                  | Biología                 |   |
| Cardona, Nelson (PhD)         | Catedrático          | Ingeniería Química         | Ingeniería Química       |   |
| Chávez, Rosa (PhD)            | Catedrática Asociada | Ciencias de Alimentos      | Ciencias Agroambientales | QUIM 5085, CITA 6655                              |
| Cortés, José (PhD)            | Catedrático          | Inorgánica                 | Química                  |   |
| De Jesús, Marco (PhD)         | Catedrático          | Química Analítica          | Química                  |   |
| Domenech, Katherine (PhD)     | Catedrática Auxiliar | Tecnología de Carne Fresca | Ciencia Animal           |   |
| Dumas, José (PhD)             | Catedrático          | Analítica                  | Cultivos Agroambientales |   |
| Huertas, Javier (PhD)         | Catedrático Asociado | Ingeniería Química         | Ingeniería Agrícola      | <b>CITA 6615, CITA 6601, CITA 6603, CITA 6655</b> |
| Latorre, José (PhD)           | Catedrático          | Fisiología Aviar           | Ciencia Animal           |   |
| López, M. Laura (PhD)         | Catedrática          | Analítica                  | Química                  |   |
| Montalvo, Rafael (PhD)        | Catedrático          | Microbiología              | Biología                 |   |
| Morales Payán, J. Pablo (PhD) | Catedrático          | Horticultura (Frutales)    | Ciencias Agroambientales |   |
| Orellana, Lynette (PhD)       | Catedrática          | Ciencia de Alimentos       | Ciencias Agroambientales | <b>CITA 6601, CITA 6603, CITA 6655, BIOL 6705</b> |
| Ortiz, Patricia (PhD)         | Catedrática          | Ingeniería Química         | Ingeniería Química       |   |
| Perales, Oscar Juan (PhD)     | Catedrático          | Nanoestructuras            | Ingeniería de Materiales |   |
| Pérez, Fernando (PhD)         | Catedrático Asociado | Ingeniería Agrícola        | Ingeniería Agrícola      | <b>CITA 6006, CITA 6605, CITA 6615, CITA 6601</b> |
| Plaza, María L. (PhD)         | Catedrática Asociado | Ciencia de Alimentos       | Ciencias Agroambientales | CITA 6603, CITA 6006, CITA 6655, <b>QUIM 5085</b> |
| Ponce de León, Leyda (PhD)    | Catedrática          | Ciencia de Alimentos       | Ciencia Animal           | CITA 6655   |

| <b>Nombre</b>          | <b>Rango</b>            | <b>Especialización</b>     | <b>Departamento</b>         | <b>Cursos a que Pueden Ofrecer</b> |
|------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Resto, Pedro (PhD)     | Catedrático             | Sistemas de<br>Manufactura | Ingeniería Industrial       |                                    |
| Rivera, Aixa (MS)      | Catedrática             | Producción<br>Animal       | Ciencia Animal              | CITA 6655                          |
| Rodríguez, María (PhD) | Catedrática<br>Asociada | Nutrición                  | Educación Agrícola          |                                    |
| Román, Félix (PhD)     | Catedrático             | Analítica                  | Química                     |                                    |
| Valencia, Elide (PhD)  | Catedrático             | Relación Planta-Animal     | Cultivos<br>Agroambientales |                                    |

El curso **AGRO 6600** es un curso de servicio ofrecido por el Departamento de Cultivos y Ciencia Agroambientales.

**L. Anejo 12. Curriculum vitae de los docentes participantes**

## **M. Anejo 13. Prontuarios de los cursos**