



CERTIFICACIÓN NÚMERO 20-30

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, 12 de mayo de 2020, este organismo **APROBÓ** la **PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UNA SECUENCIA CURRICULAR EN SISTEMAS AGRÍCOLAS.**

La propuesta pretende ofrecer una alternativa de estudios de carácter secundaria a los estudiantes de bachillerato de la facultad de Ingeniería, que deseen expandir sus conocimientos y realizar un proyecto integrador en las Ciencias Agrícolas. El currículo del programa incluye 6 créditos en cursos básicos en Ciencias Agrícolas, 6 créditos en cursos electivos en Ciencias Agrícolas y un curso integrador o *capstone*, donde el estudiante pueda realizar un proyecto de índole agrícola.

El programa incluye un plan para asegurar que los estudiantes pertenecientes a la secuencia puedan completar exitosamente la misma. La propuesta incluye los requisitos mínimos de entrada y de aprobación y está en acorde con los objetivos y el formato de la Certificación 15-07 del Senado Académico.

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 doce días del mes de mayo del año dos mil veinte, en Mayagüez, Puerto Rico.


Jessica Pérez Crespo
Secretaria



LPM

Anejo



Jessica P. Cuspo
APROBADA
12 de mayo de 2020

13 febrero 2020

Miembros del Senado Académico
Recinto Universitario de Mayagüez

David Sotomayor Ramírez
Presidente, Comité Asuntos Curriculares

Propuesta para la creación de una Secuencia Curricular en Sistemas Agrícolas

El Comité de Asuntos Curriculares recibió y evaluó la propuesta mencionada en el epígrafe.

La propuesta pretende ofrecer una alternativa de estudios de carácter secundaria a los estudiantes de bachillerato de la facultad de Ingeniería, que deseen expandir sus conocimientos y realizar un proyecto integrador en las Ciencias Agrícolas. El currículo del programa incluye 6 créditos en cursos básicos en Ciencias Agrícolas, 6 créditos en cursos electivos en Ciencias Agrícolas y un curso integrador o *capstone*, donde el estudiante pueda realizar un proyecto de índole agrícola. El programa incluya un plan para asegurar que los estudiantes pertenecientes a la secuencia puedan completar exitosamente la misma. La propuesta incluye los requisitos mínimos de entrada y de aprobación y está en acorde con los objetivos y el formato de la Certificación SA 15-07.

El Comité de Asuntos Curriculares entiende que este programa será muy beneficioso para los estudiantes y la Universidad en general y recomienda al Senado Académico la aprobación del mismo.

Anejo

1. Propuesta: "Secuencia Curricular en Sistemas Agrícolas"



**PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA
SECUENCIA CURRICULAR EN
SISTEMAS AGRÍCOLAS**

7 de febrero de 2020

Aprobaciones	Nombre y Firma	Fecha
Asuntos Académicos, INAG	Dr. Eric Harmsen, Presidente	9/ene/18
Facultad INAG	Prof. Héctor O. López Méndez, Director	20/feb/18
Asuntos Académicos, CCA	Dra. Lynette Orellana Feliciano, Decana Asociada Interina	6/dic/18
Facultad CCA	Dra. Lynette Orellana Feliciano, Decana Asociada Interina	7/feb/19
Senado Académico		

Introducción

La secuencia curricular aquí descrita persigue que equipos de estudiantes de ingeniería trabajen problemas de la agricultura puertorriqueña como parte de sus cursos de proyecto final (capstone). Se reconoce, sin embargo, que para que los estudiantes puedan desarrollar alternativas robustas¹ es necesario que conozcan algunos aspectos fundamentales de las ciencias agrícolas, según competen al problema a atender. Para esto, mas que solamente reclutar estudiantes de ingeniería para trabajar proyectos, se plantea la inceptión de una secuencia curricular que provea los conocimientos básicos en ciencias agrícolas y culmine con el desarrollo del proyecto final en su campo de estudio.

De acuerdo con la Certificación 15-07 del Senado Académico, la secuencia debe ser administrada por un Departamento u oficina específica de un programa académico. La unidad de residencia de la secuencia aquí propuesta será el Departamento de Ingeniería Agrícola y Biosistemas (INAG).

Requisitos de la Certificación 15-07 del Senado Académico

La certificación 15-07 del Senado Académico del Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) establece la política y normas para establecer secuencias curriculares en el RUM. Esta define la secuencia curricular como *“una serie coherente de cursos y requisitos que un estudiante podría tomar más allá del Programa Académico Primario al que está suscrito”*. Se dispone, además, que la secuencia debe incluir entre 12 y 21 créditos *“con requisitos, metas, objetivos, perfil del egresado, y métodos de avalúo claramente definidos, que provea una alternativa pertinente, innovadora, interdisciplinaria, multidisciplinaria o transdisciplinaria, o inclusive de sub-especialidad a nivel sub-graduado y que constituya un valor añadido al grado primario.”*

Propuesta

Este documento propone lo siguiente.

1. Establecer una secuencia curricular (Categoría IV) en Sistemas Agrícolas para estudiantes sub-graduados de la Facultad de Ingeniería del Recinto.
2. Establecer el Departamento de Ingeniería Agrícola y Biosistemas como lugar de residencia de la secuencia curricular.

Título de la Secuencia: Sistemas Agrícolas

Objetivos específicos:

Al finalizar la secuencia, los estudiantes serán capaces de realizar las siguientes tareas.

- Resumir los conceptos fundamentales de la producción de cosechas, animales o alimentos.
- Identificar los aspectos particulares de la producción de cosechas, animales o alimentos que limitan el desarrollo de soluciones de ingeniería para problemas en la agricultura.

¹ Alternativas robustas son alternativas factibles que se mantienen válidas a pesar de cambios o variaciones razonables en los supuestos, parámetros de diseño, factores internos o externos al ambiente donde se implanta la alternativa.

- Aplicar los principios de ingeniería a la solución de problemas en las Ciencias Agrícolas.

Justificación de la Creación:

Actualmente ninguna institución de educación superior en Puerto Rico ofrece un grado de ingeniería agrícola, o campo similar, que prepare profesionales para aplicar herramientas de ingeniería a la solución de problemas en la agricultura del país. El programa que más se asemeja a ingeniería agrícola es el bachillerato en Sistemas Agrícolas y Ambientales (antes Tecnología Mecánico-Agrícola) que ofrece INAG en el RUM. No obstante, dicho programa forma profesionales en las Ciencias Agrícolas que carecen de las herramientas de diseño y optimización que brindan los programas de ingeniería.

En el espíritu de cerrar esta brecha identificada desde hace años, INAG ha realizado varios esfuerzos para establecer programa de bachillerato en ingeniería agrícola. Cada una de dichas gestiones ha sido infructuosa por diversas razones de índole fiscal o administrativa. Hoy en día, nuestra agricultura disfruta de avances en las ciencias agrícolas, pero en muchos casos adolece de tecnología adecuadamente adoptada o adaptada para las condiciones locales.

Aunque el RUM no ofrece un programa de ingeniería agrícola, sí prepara estudiantes en varios otros campos de la ingeniería. Con cierto esfuerzo, es posible enfocar algunos de estos estudiantes a que atiendan las necesidades de nuestra agricultura. Sin embargo, para que las alternativas generadas sean robustas, es esencial que los estudiantes adquieran entendimiento fundamental de las particularidades de las ciencias agrícolas. El programa propuesto pretende preparar estudiantes de ingeniería para que puedan aplicar los conceptos de sus respectivas disciplinas a las ciencias agrícolas.

Residencia de la Secuencia Curricular:

La secuencia propuesta va dirigida a estudiantes de ingeniería del Recinto por lo que existen motivaciones estratégicas para que el programa resida en INAG.

Traer a INAG estudiantes de ingeniería interesados en aspectos agrícolas facilita a los docentes de dicho departamento el proceso de identificación y reclutamiento de estudiantes graduados. Esto es, aunque la secuencia está enfocada a estudiantes sub-graduados, existe una porción de esta población que decide proseguir estudios graduados. Los docentes de INAG podrían identificar estos estudiantes y involucrarlos en sus proyectos de investigación aun cuando los estudios graduados sean en otros campos de la ingeniería. Los proyectos de investigación y las tesis de ingeniería orientadas hacia problemas de Ciencias Agrícolas serán una aportación importante para mejorar la agricultura puertorriqueña y la economía del país.

Requisitos Vigentes de las Instancias que Otorgan Certificaciones o Licencias Profesionales:

Las profesiones de ingeniería y agronomía están reglamentadas por el Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, y el Colegio de Agrónomos de Puerto Rico, respectivamente. La secuencia curricular propuesta no cualifica a los participantes para que se les otorgue una certificación o licencia por alguno de estos organismos.

Cursos en la Secuencia:

La secuencia curricular propuesta se presenta en la Tabla 1 y consiste en un mínimo de 15 créditos.

Tabla 1: Secuencia Curricular Propuesta

Requisito	Codificación	Título del Curso	Requisitos	Créditos
Cursos medulares en Ciencias Agrícolas (6 créditos mínimo)	CFIT 3005 o	Fundamentos de Producción de Cosechas	N/A	3 a 4
	(CIAN 3011 y CIAN 3012) o	Fundamentos de Ciencia Animal y Laboratorio de Prácticas en Ciencia Animal	N/A Correquisito CIAN 3011	
	CITA 3015	Introducción a la Ciencia de Alimentos	N/A	
	SAGA #####	Un curso de codificación SAGA. Ver Anejo I.		
Cursos electivos en Ciencias Agrícolas (6 créditos mínimo)	Estos cursos pueden seleccionarse de entre la oferta de cursos del CCA. La selección depende de los intereses del estudiante. Se espera que los estudiantes tengan los prerrequisitos de los cursos electivos al momento de matricularse. Ver Anejo II.			6
Curso de Diseño o Proyecto Final (3 créditos mínimo)	Los estudiantes deben matricular el curso <i>capstone</i> de su grado académico primario (ej., con codificación INME, INEL, ICOM, INSO, ININ, INQU, INCI), según corresponda. En el caso que no le sea posible realizar un proyecto de índole agrícola en su curso <i>capstone</i> , que se matricule en el curso INAG 4996, Proyecto en Ingeniería Agrícola, o un curso similar que le permita realizar un proyecto de diseño de índole agrícola.			3 a 4
Cantidad total de créditos				15 a 17

Requisitos Mínimos para Cualificar:

Los participantes de la secuencia deben ser estudiantes regulares de ingeniería del Recinto con un promedio académico general de 2.50 o más.

Para participar de la secuencia, los estudiantes interesados deben completar el formulario correspondiente en la Oficina del Registrador, y pasar a entrevistarse con la persona a que coordina la secuencia curricular en el Departamento de Ingeniería Agrícola y Biosistemas. Dicha entrevista pretende lo siguiente.

- Asegurar que el estudiante entiende las implicaciones de participar en la secuencia.
- Cotejar que el estudiante tenga espacio para insertar los cursos de la secuencia en su programa de estudios y pueda completar ambas cosas dentro del 150% del tiempo normalmente requerido para el grado primario.

Requisitos de Residencia Aplicables:

Los requisitos de residencia son los mismos que para los estudiantes regulares del RUM.

Requisitos de Aprobación Satisfactoria:

Aprobación y reconocimiento de la secuencia curricular en el expediente del estudiante exige cumplimiento con los siguientes requisitos.

1. Los cursos de la secuencia deben ser aprobados con calificación de C, o mejor, para que la secuencia sea reconocida en las credenciales oficiales del estudiante.
2. El proyecto del curso integrador (“capstone”) del estudiante debe estar dirigido a atender un problema de la agricultura. Este último requisito se evidenciará mediante una certificación en el expediente del estudiante.

El cumplimiento del segundo requisito se operacionaliza de la siguiente forma.

- El estudiante notifica al Coordinador de la Secuencia que se matricula en curso *Capstone*.
- El Coordinador de la Secuencia, trabaja con el profesor a cargo del curso *capstone* y el estudiante para definir el proyecto y los entregables. Esta información se plasma en la primera sección de un formulario que firman las partes. El Coordinador de la secuencia retiene el formulario original.
- Luego de la presentación final del proyecto, se completa la información de la segunda sección del formulario previamente completado para certificar que se completó el curso *capstone*. El Coordinador de la secuencia incluye el formulario en el expediente del estudiante.

Al completar satisfactoriamente la secuencia el estudiante recibirá una anotación especial en su expediente académico según especificado en la Certificación SA 15-07 (inciso D.1).

Recursos Necesarios y Disponibles para Albergar la Secuencia:

La secuencia curricular propuesta incluye cursos de diversos departamentos del CCA. Se anticipa que, cada semestre, pueden unirse hasta 30 estudiantes de ingeniería a tomar los cursos requeridos por la secuencia. De acuerdo con estadísticas recientes, la matrícula promedio de los cursos en el CCA fluctúa entre 12 y 24 estudiantes, dependiendo del curso. Considerando que los estudiantes de la secuencia se matricularán, de acuerdo con sus intereses y necesidades, en el diversos cursos y distintos semestres, los inconvenientes en recibir los estudiantes de ingeniería en cursos de agricultura deben ser mínimos, si alguno.

Plan de Avalúo de la Secuencia:

Se propone realizar reuniones semestrales con los estudiantes que participan en la secuencia. La intención de estas reuniones es recopilar información relacionada a su perspectiva de la agricultura, los cursos tomados o recomendados, y el efecto de la secuencia en su progreso hacia la compleción del grado primario.

Además de esto, como parte del curso integrador (capstone), se requerirá a los estudiantes completar un cuestionario relacionado con la experiencia de participar en la secuencia, los

cursos seleccionados, y el efecto de participar en los cursos sobre su perspectiva de la actividad agrícola del país.

La información recopilada se utilizará durante la revisión de cada tres años requerida por la Certificación 15-07. *Para medir la efectividad e impacto de la secuencia, se propone actualizar anualmente las siguientes métricas de éxito.*

Métrica	Valor Objetivo
<i>Cantidad de estudiantes admitidos a la secuencia curricular</i>	<i>20 por año</i>
<i>Cantidad de estudiantes que completan la secuencia curricular</i>	<i>50%</i>
<i>Índice de satisfacción en cuestionario de participación en la secuencia</i>	<i>70%</i>
<i>Índice del impacto percibido de la participación en la secuencia sobre el desempeño en el capstone</i>	<i>70%</i>
<i>Índice del impacto de la secuencia sobre la percepción del estudiante respecto a la agricultura del país</i>	<i>70%</i>

Anejo I: Cursos con codificación SAGA aplicables al requisito medular

Codificación	Título	Créditos	Prerrequisitos
SAGA 4005	Electrotecnia Agrícola	3	FISI 3172 o FISI 3152 o FISI 3091
SAGA 4009	Fuerza Motriz en la Agricultura	3	FISI 3171 o FISI 3151 o FISI 3091
SAGA 4015	Maquinaria Agrícola I	3	FISI 3171 o FISI 3151 o FISI 3091
SAGA 4019	Riego y Drenaje en la Finca	3	AGRO 3005
SAGA 4028	Estructuras Agrícolas	3	(INGE 3011 o INGE 4005) y (FISI 3171 o FISI 3151 o FISI 3091)
SAGA 4029	Procesamiento de Productos Agrícolas	3	FISI 3171 o FISI 3151 o FISI 3091
SAGA 4035	Manejo de Agua y Suelos	4	INCI 4005 y AGRO 3005
SAGA 4038	Hidrología Agrícola	3	FISI 3171 o FISI 3151 o FISI 3091
SAGA 4029	Manejo de Desperdicios Agrícolas	3	AGRO 3005
SAGA 4045	Potencia de Fluidos en la Agricultura	3	MATE 3172
SAGA 4105	Biotecnología de la Fermentación	3	MATE 3172 y QUIM 3132 y QUIM 3134
SAGA 4501	Energía Renovable en la Agricultura	3	FISI 3171 o FISI 3151 o FISI 3091
SAGA 5008	Sistemas de Información Geográfica en los Recursos Naturales	3	MATE 3172 o DIR
SAGA 5015	Sistemas de Microrriego	3	AGRO 3005 o DIR
SAGA 5016	Digestión Anaeróbica de Desechos Agrícolas	3	(QUIM3131 Y QUIM3133) o DIR
SAGA 5017	Agro-climatología	3	DIR
SAGA 5025	Empaque de Alimentos	3	N/A
SAGA 5026	Inocuidad de Alimentos	3	N/A
SAGA 5030	Tecnologías de Agricultura de Precisión	3	SAGA 4015 o DIR

Anejo II: Cursos electivos recomendados en Ciencias Agrícolas

Codificación	Título	Créditos	Prerrequisitos
AGRO 3011/AGRO 3013	Fundamentos de la Ciencia del Suelo/Laboratorio de Ciencias de Suelo	3	QUIM 3002 o (QUIM 3132 y QUIM 3134)
AGRO 3010	Introducción a Ecosistemas de Humedales	3	QUIM 3002 o (QUIM 3132 y QUIM 3134)
AGRO 4005	Conservación de Suelos	3	AGRO 3005
AGRO 4008	Cereales y Leguminosas Tropicales	3	CFIT 3005 y (AGRO 3005 o (AGRO 3011 y AGRO 3013))
AGRO 4010	Silvicultura I	3	BIOL 3435 o BIOL 3051 o CFIT 3005
AGRO 4026	Ecología de Cosechas	3	CFIT 3005 y (AGRO 3005 o (AGRO 3011 y AGRO 3013))
AGRO 4029	Manejo de Suelos Tropicales	3	AGRO 3005
AGRO 4035	Introducción a la Conservación de Recursos Naturales	3	DIR
AGRO 4037	Fertilidad de Suelos y Abonos	3	CFIT 3005 y AGRO 3005
AGRO 4045	Nutrición Mineral de las Plantas	3	(AGRO 3005 o (AGRO 3011 y AGRO 3013)) y CFIT 4005
AGRO 4046	Agrostología y Manejo de Forrajeras y Pastos	3	CFIT 3005 y (AGRO 3005 o (AGRO 3011 y AGRO 3013))
CIAN 3017	Cunicultura	3	CIAN3011 y CIAN 3012
CIAN 4005	Fisiología Veterinaria	3	(CIAN 3011 y CIAN3012) y (BIOL 4015 o BIOL 3021 o BIOL3052)
CIAN 4008	Leche y sus Productos	3	CIAN3011 y CIAN 3012
CIAN 4010	Alimentación y Nutrición Animal	3	CIAN3011 y CIAN 3012
CIAN 4016	Apicultura	3	N/A
CIAN 4017	Introducción a la Avicultura	3	CIAN3011 y CIAN 3012
CIAN 4025	Ganado Lechero y Producción Láctea	3	CIAN3011 y CIAN 3012
CIAN 4028	Introducción a la Producción Equina	3	CIAN3011 y CIAN 3012

Codificación	Título	Créditos	Prerrequisitos
CIAN 4029	Producción Porcina	3	CIAN3011 y CIAN 3012
CIAN 4035	Producción de Ganado para Carne	3	CIAN3011 y CIAN 3012
CIAN 4039	Producción de Pequeños Rumiantes	3	CIAN3011 y CIAN 3012
CIAN 4050	Introducción a la Acuicultura	3	BIOL 4015 o BIOL 3021 o BIOL 3022 o BIOL 3425 o BIOL 3052
CIAN 5005	Residuos Orgánicos en Alimentación y Nutrición Animal	3	CIAN 4010 o DIR
CIAN 5045	Ambiente y Manejo de los Animales de Finca	3	CIAN 4005 o DIR
CIAN 5346	Productos Lácteos	3	CIAN 4008 o DIR
CIAN 5355	Apicultura Avanzada	3	CIAN 4016 y DIR
CIAN 5357	Ciencia y Tecnología de Carnes Frescas	3	CIAN 4005 o DIR
CITA 4305	Nutrición y Tecnología de Alimentos	3	(QUIM 3002 o ((QUIM 3132 y QUIM 3134) o QUIM 3042)) y (BIOL 3022 o BIOL 3052 o BIOL 4015 o CIBI 3002)
ECAG 3015	Derecho Agrario	3	N/A
ECAG 4026	Introducción a la Sociología Rural	3	N/A
ECAG 4027	Principios de la Organización de la Comunidad	3	N/A
HORT 3015	Producción Comercial de Herbáceas Ornamentales	3	CFIT 3005
HORT 4005	Horticultura Ornamental	3	CFIT 3005
HORT 4008	Hortalizas	3	CFIT 3005
HORT 4009	Cultivos Hortícolas	3	CFIT 3005
HORT 4015	Fruticultura Tropical I	3	CFIT 3005
HORT 4025	Floricultura	3	CFIT 3005
HORT 4026	Manejo de Planteles	3	CFIT 3005
HORT 4029	Caficultura	3	CFIT 3005
HORT 4030	Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortícolas	3	CFIT 4005
HORT 4035	Fruticultura Tropical II	3	CFIT 3005

Codificación	Título	Créditos	Prerrequisitos
HORT 4037	Principios de Conservación de Frutas y Hortalizas	3	QUIM 3002 o (QUIM 3132 y QUIM 3134)
HORT 4045	Cultivos Farináceos	3	CFIT 3005
HORT 4046	Introducción a los Cultivos Orgánicos	3	CFIT 4005
HORT 4047	Micropropagación de Plantas	3	CFIT 3005 o BIOL 3052
HORT 4048	Producción de Cultivos en Sistemas Hidropónicos	3	CFIT 3005 o BIOL 3051
HORT 4055	Plantas Aromáticas	3	CFIT 3005
HORT 4066	Manejo de Céspedes	3	CFIT 3005 y AGRO 3005
HORT 5005	Floricultura Avanzada	3	HORT 4025 o DIR
HORT 5006	Cultivo de Hortalizas Avanzado	3	HORT 4008 o DIR
PROC 4006	Fitopatología Tropical	3	BIOL 3435 o BIOL 3051 o BIOL 3417
PROC 4008	Entomología Agrícola	3	BIOL 4015 o BIOL 3052
PROC 4017	Control de Plantas Arvenses	3	(CFIT 3005 y QUIM 3002) o (CFIT 3005 y QUIM 3132 y QUIM 3134)
PROC 4019	Plaguicidas y su Uso en Agricultura	3	QUIM 3061
SAGA 4025	Maquinaria Agrícola II	3	SAGA 4009 y SAGA 4015
SAGA 5005	Equipo para Aplicación de Productos Químicos y Biológicos	3	SAGA 4015 o DIR
SAGA 5006	Administración de Maquinaria Agrícola	3	SAGA 4015 o DIR
SAGA 5007	Manejo Avanzado de Agua y Suelos	3	SAGA 4035 o DIR