

## Nuevo Programa de Doctorado en Ciencias Técnicas Agropecuarias

### New Doctoral Program in Agricultural Technical Sciences

Dr.C. Pedro A. Valdés Hernández<sup>✉</sup>, Dr.C. Yanoy Morejón Mesa<sup>I</sup>, Dr.C. Annia García Pereira<sup>I</sup>, Dr.C. María Elena Ruiz<sup>I</sup>, Dr.C. Carmen Duarte Díaz<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Universidad Agraria de La Habana, Facultad de Ciencias Técnicas, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

<sup>II</sup> Instituto de Investigaciones de la Ingeniería Agrícola, (IAgric), Boyeros, La Habana, Cuba.

**RESUMEN:** El objetivo del nuevo programa consiste en formar Doctores en Ciencias Técnicas Agropecuarias de alto nivel de desarrollo científico y a su vez aumentar su visibilidad, con enfoque integrador considerando todas las ramas del conocimiento de la especialidad de Ingeniería Agrícola en Cuba e internacionalmente. El programa ha sido elaborado con tres componentes de formación, centrado fundamentalmente en la Investigación Teórico Metodológica y la de preparación para la Predefensa y Defensa de la tesis. La componente de formación investigativa en el programa presenta un total de 80 créditos, para un 66,66 % con respecto al total de los créditos del programa de 120, la componente teórica metodológica un total de 24 créditos para un 20 %, y la de preparación de la tesis para predefensa y defensa un total de 16 créditos para un 13,33 %. Presenta siete líneas de investigación relacionadas con la especialidad de Ingeniería Agrícola.

Los cursos básicos generales y específicos ofertados en el programa se escogen atendiendo a la línea de investigación por la que opte el doctorando, debiendo cursar hasta seis como mínimo, en correspondencia con los mínimos de la especialidad establecidos por la Comisión Nacional de Grados Científicos de Cuba y aprobados por el Comité Académico del Programa. Dicho programa fue aprobado en noviembre de 2017 por la CNGC de Cuba.

**Palabras clave:** Ingeniería Agrícola, formación doctoral, especialidad.

**ABSTRACT.** The objective of the new program is to train Doctors (PhD) in Agricultural Technical Sciences of high level of scientific development and at the same time increase their visibility, with an integrating approach considering all the branches of knowledge of the specialty of Agricultural Engineering in Cuba and internationally. The program has been developed with three training components, focused mainly on Research, as well as the Methodological Theory and the preparation for the Predefense and Defense of the thesis. The component of research training in the program presents a total of 80 credits, for 66.66% with respect to the total of the credits of the program of 120, the theoretical methodological component a total of 24 credits for a 20%, and the one of Preparation of the thesis for predefense and defense a total of 16 credits for a 13.33%. It presents seven lines of research related to the specialty of Agricultural Engineering. The general and specific basic courses offered in the program are chosen according to the research line chosen by the doctoral student, and must attend at least six, in correspondence with the minimums of the specialty established by the National Commission of Scientific Degrees of Cuba (NCSD) and approved by the Academic Committee of the Program. This program was approved in November 2017 by the NCSD of Cuba.

**Keywords:** Agricultural Engineering; Doctoral Training; Specialty.

✉ Autor para correspondencia: *Pedro A. Valdés Hernández*. E-mail: [pvaldes@unah.edu.cu](mailto:pvaldes@unah.edu.cu)

Recibido: 23/06/2017

Aceptado: 14/03/2018

## INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo vertiginoso de la ciencia en países desarrollados y en vías de desarrollo como Cuba, es de suma importancia contar con instituciones científicas especializadas en las diferentes ramas de la ciencia, así como con líderes científicos que sean capaces de contribuir al desarrollo de las mismas ([Saborido, 2018](#)). Por tal motivo a nivel nacional e internacional la formación de especialistas de alto nivel que contribuyan al desarrollo socioeconómico de los países, ha sido en diferentes instituciones una prioridad desde la década del 70 y hasta la actualidad que ha cobrado un mayor auge ([Vela, 2000](#)). Con el desarrollo de diferentes programas de doctorados en la rama de la Ingeniería Agrícola y las Ciencias Técnicas, según [Lillo, \(2001\)](#) [Hassi, \(2002\)](#); [Iglesias, \(2006\)](#); [Llanio et al., \(2008\)](#) y [Pérez, \(2014\)](#). Asimismo en Cuba el Centro de Mecanización Agropecuaria (CEMA), de la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad Agraria de La Habana, fundado en 1969 en la Universidad de La Habana, como parte de la política nacional de integración de la Universidad al desarrollo económico y social del país juega, a nivel nacional, un papel importante y protagónico en la formación doctoral en el área del conocimiento relacionado con las Ciencias Técnicas Agropecuarias (Ingeniería Agrícola), particularmente con la Mecanización Agrícola.

En dicho centro por la modalidad tutelar se han formado 11 doctores desde su fundación hasta el año 2005, tutorados por los doctores del CEMA que se formaron en los países del campo socialista URSS, Bulgaria, Hungría, etc, representando más del 60 % de doctores formados en otras instituciones y en el extranjero durante el mismo período a nivel nacional en dicha especialidad. Posteriormente con la ejecución y coordinación de los Programas de doctorado: Programa Tutelar en Ciencias Técnicas Agropecuarias, aprobado desde el 2005 y el Programa Curricular Colaborativo de Doctorado (PCCD) en Mecanización Agrícola, desde noviembre de 2006, actual Ingeniería Agrícola, desde el 20 febrero de 2013, hasta ese año se han defendido 23 tesis, de autores de varias instituciones de todo el país, de ellas 4 extranjeros, en los últimos 11 años. Dichos programas han sido acreditados de Excelencia, desde enero 2013 otorgada por la Junta de Acreditación Nacional (JAN).

En la actualidad Cuba bajo la dirección de la Comisión Nacional de Grados Científicos, según ([CNGC, 2016](#)), lleva a cabo un perfeccionamiento para la formación doctoral con vista a su mejora tanto en calidad como en cantidad de doctorandos defendidos ([Borroto y Salas, 2000](#)). El programa precedente abarca contenidos solo de tres mínimos de la especialidad en Ingeniería Agrícola, según [CNGC \(2012\)](#); por lo que el objetivo del nuevo programa de doctorado consiste en formar doctores en Ciencias Técnicas Agropecuarias de alto nivel de desarrollo científico y a su vez divulgar, socializar y aumentar la visibilidad del mismo, que se lleva a cabo en el Centro de Mecanización Agropecuaria (CEMA) de la Facultad de Ciencias Técnicas de La Universidad Agraria de La Habana como institución autorizada en Cuba en esta rama de la ciencia, con un enfoque más integrador considerando todas las ramas del conocimiento que incluye la especialidad de Ingeniería Agrícola en Cuba e internacionalmente.

## DESARROLLO DEL TEMA

### Métodos

La elaboración del nuevo programa de doctorado en Ciencias Técnicas Agropecuarias está basado en las Indicaciones de la CNGC para la elaboración de los Programas de Doctorado, según [CNGC \(2016\)](#). Dentro de las premisas a tener en cuenta se encuentran:

La expresión cuantitativa y cualitativa del sistema de créditos académicos del programa se realizó acorde con lo referido en el Reglamento de la Educación de Postgrado del Ministerio de Educación Superior, según Resolución No.132/2004 ([MES, 2004](#)) y Resolución No.166/09 ([MES, 2009](#)). La cantidad de créditos del programa de doctorado se debe realizar con un mínimo de 100 créditos y un máximo de 130 créditos, entre los cuales se deben considerar créditos obligatorios y opcionales.

La estructura del programa debe incluir tres componentes fundamentales: la Formación investigativa o trabajo de investigación: que es la principal componente del programa, y debe abarcar el 50 % o más de los créditos y actividades propias del programa, la de Formación teórico-metodológica: que se deben precisar los contenidos esenciales, y los créditos correspondientes, que contribuyen a la formación general y específica para desarrollar la investigación por los aspirantes matriculados en el programa, debiéndose asumir como máximo un 30% de los créditos del programa y la de Preparación de la tesis, predefensa y defensa: Que incluye la redacción y revisión de la tesis para la defensa, con una cantidad máxima de créditos de un 20%, al asumir el mínimo porcentaje de la componente investigativa de 50% y un máximo en la formación teórico – metodológica de 30%.

Se emplean como métodos el análisis y la síntesis, el deductivo y lógico.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Estructura básica del programa doctoral**

La institución autorizada coordinadora del programa es la Universidad Agraria de La Habana (UNAH), que aporta el coordinador del programa y más de las dos terceras partes de los miembros del comité académico (ocho) para un 80% del total (10) y 5 representantes de las siete líneas de investigación del programa de doctorado. Un liderazgo a nivel nacional e internacional en la Ingeniería Agrícola, con 44 proyectos de investigación en ejecución o ejecutados en los últimos cinco años, donde se insertan los aspirantes para realizar sus tesis. 16 profesores miembros del claustro del programa en las líneas de investigación, para un 66,66% y la impartición de 19 cursos para un 67, 85%, con respecto al total de 24 y 28 respectivamente.

Dicho programa se ejecuta en el Centro de Mecanización Agropecuaria (CEMA), de la Facultad de Ciencias Técnicas de la UNAH, donde todos los miembros del claustro se mantienen vinculados de manera activa a la investigación en áreas afines al programa con producción científica como resultado de ello. Participa el Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola y existen 6 instituciones colaboradoras de toda Cuba. El título del egresado del programa de doctorado que se establece es de Doctor en Ciencias Técnicas Agropecuarias.

### **Objetivos del programa de doctorado**

#### **Objetivo general**

Formar doctores en Ciencias Técnicas Agropecuarias con elevado nivel de desarrollo, en el ámbito nacional e internacional, en la especialidad de Ingeniería Agrícola, ofreciendo al doctorando una sólida formación teórica, metodológica, técnica e investigativa que le permita aportar nuevos conocimientos y resultados científicos en las líneas que abarca el Programa de Doctorado y a la vez, enriquecer la cultura científica general y especializada de la institución a la cual pertenece, así como la suya propia, con un alto compromiso social.

## Objetivos específicos

- Preparar doctores integrales para la investigación, el desarrollo, la docencia y otras funciones, con una alta calificación, para las instituciones que los requieran, capaces de poder participar activamente en la transformación actual y perspectiva de la agricultura.
- Realizar investigaciones por parte de los doctorandos, que coadyuven a una formación científica que le permitan realizar exitosamente su doctorado y en el futuro próximo, desarrollar tecnologías y medios, en las líneas de investigación incluidas en el programa, a través de proyectos de investigación aprobados al efecto.
- Organizar y promover la discusión de los resultados de los doctorandos en colectivos científicos con otros doctorandos, tutores y otros colaboradores cuya interacción, sobre la base de líneas de investigación afines y el trabajo por proyectos, contribuya a la formación científica del aspirante, encaminados a la solución de problemas complejos en el campo de la Ingeniería Agrícola.
- Promover el trabajo de colaboración multidisciplinaria y en redes entre distintas dependencias de la Universidad o con otras instituciones tanto nacionales como extranjeras que tengan líneas de investigación afines.
- Lograr la interrelación del aspirante con otras figuras del pregrado, postgrado, como maestrías, especialidades, diplomados, cursos, pasantías y entrenamientos.

## Descripción de la componente teórica metodológica

En el Programa de Doctorado en su componente teórica metodológica se ofertan hasta un total de 27 cursos de posgrado, tres de ellos básicos generales y 24 básicos-específicos optativos atendiendo a la línea de investigación del programa por la que ingrese cada aspirante, relacionada con la temática de su tesis, debiendo cursar, hasta tres como mínimo para acumular los créditos mínimos necesarios, para un total de seis cursos por cada doctorando.

Para su impartición los cursos de posgrado se han estructurado en dos bloques:

Bloque básico general (CG). Este bloque está relacionado con los conocimientos básicos generales que debe apoderarse el aspirante para el desarrollo de su tesis. La relación de cursos y sus créditos se muestran en la [tabla 1](#). En el programa se considera que pueden ser cursados o demostrados en examen de suficiencia, para la obtención de 9 créditos.

Bloque básico específico – optativo (CB). Este está relacionado con los cursos básicos específicos de las ramas del saber de la especialidad en ingeniería agrícola. La relación de cursos, sus créditos y su relación con las líneas de investigación del programa, se muestran en la [tabla 2](#). Los contenidos básicos a vencer de dichos cursos, deben estar relacionados con el área del conocimiento específica en la cual el aspirante vaya a desarrollar la investigación de su trabajo de tesis. Estos contenidos se ofertan en el programa en dependencia de la línea de investigación a la cual se incorpore el aspirante, que igualmente podrán ser cursados o demostrados en examen de suficiencia. Los créditos alcanzados por el vencimiento de estos contenidos (7) más los obtenidos anteriormente (9) y los créditos de los seminarios o talleres de tesis (10) del componente de investigación, le permitirán al aspirante el derecho de ser eximido del Examen de Mínimo del Programa Básico de la Especialidad, con previa valoración y aprobación del comité de doctorado para cada caso en particular.

**TABLA 1.** Bloque de cursos básicos generales - 9 créditos

<b>Código</b>	<b>Curso de postgrado</b>	<b>Créditos</b>
CG-1	Metodología de la Investigación Científica	3
CG-2	Estadística y Diseño Experimental para Ingenieros	3
CG-3	Métodos de Investigación Específicos en la Ingeniería Agrícola.	3
Subtotal de créditos		9

**TABLA 2.** Bloque de cursos básicos-específicos optativos-7 créditos

<b>Código</b>	<b>Cursos de postgrado</b>	<b>Créditos</b>	<b>Línea</b>
CB-1	Teoría y Diseño de Máquinas Agrícolas	3	1, 3
CB-2	Accionamientos de la Maquinaria Agrícola	2	1, 3
CB-3	Tecnología de la Construcción de Máquinas Agrícolas	2	1,2
CB-4	Explotación de la Maquinaria	3	2, 3
CB-5	Explotación Técnica	2	2
CB-6	Prueba y Evaluación de Maquinaria Agrícola	2	2,1
CB-7	Gestión de Mantenimiento y Reparación	3	2,6,1
CB-8	Fiabilidad y Mantenimiento	2	2,1
CB-9	Tecnologías de Fabricación y Recuperación de Piezas	2	2,1
CB-10	Procesos de Postcosecha	3	3, 1
CB-11	Métodos tradicionales y no destructivos empleados en la poscosecha	2	3
CB-12	Tecnologías de conservación para los Productos Agrícolas	2	3
CB-13	Procesos de intercambio térmico y másico	3	4,2
CB-14	Uso de la Energía Fósil en los procesos agropecuarios	2	4,2
CB-15	Uso de la Energía Renovable en los procesos agropecuarios	2	4
CB-16	Física de suelos	3	5, 7
CB-17	Necesidades hídricas de los cultivos	2	5, 6, 7
CB-18	Modelos agrohídrológicos	2	5, 7
CB-19	Ingeniería en Riego	3	6, 5, 7
CB-20	Ingeniería en Drenaje	2	6, 7
CB-21	Hidráulica e Hidrología aplicada al riego y el drenaje	2	6, 7
CB-22	Operación de los sistemas de riego y drenaje	3	7, 6, 2
CB-23	Balance de agua	2	7, 5, 6
CB-24	Explotación de las obras de riego y drenaje	2	7, 6
Subtotal de créditos		7	

En el programa de doctorado los cursos a impartir están articulados con la maestría de Sistemas de Ingeniería Agrícola, la que consta de las mismas líneas de investigación del presente programa.

Esta etapa inicial incluye además la necesidad de demostrar el dominio de conocimientos de un Idioma Extranjero de los reconocidos por la Comisión Nacional de Grado Científico según [CNGC \(2005\)](#) y de los Problemas Sociales de las Ciencias aplicados a la especialidad y al tema de investigación, de acuerdo con lo que se exige de manera general, para la formación de doctores en Cuba. El aspirante tendrá que demostrar el dominio de estos conocimientos mediante un examen de suficiencia o de lo contrario, deberá buscar la forma de adquirirlos para satisfacer estos

requerimientos, para la obtención de 4 créditos ya que el programa no los contempla dentro de su sistema de contenidos.

El aspirante además sí es requerido por la temática de investigación podrá vencer contenidos de al menos dos cursos adicionales en la rama específica del saber relacionada con la tesis, para la obtención de 4 créditos adicionales, los cuales pueden estar o no entre los ofertados por el programa. El conjunto de créditos acumulados le servirán de complemento para ser eximido del Examen de Mínimo del Programa Complementario de la Especialidad, con previa valoración y aprobación del comité de doctorado para cada caso en particular.

Por decisión del Comité de Doctorado es posible convalidar los cursos seleccionados, a partir de los contenidos vencidos en los últimos 5 años por el aspirante (cuyos documentos acreditativos se muestren y se aprueben por el Comité de Doctorado) sobre esa temática y cuya calidad y profundidad se consideren apropiados o equivalentes a los exigidos por el programa.

El desarrollo de esta tesis deberá insertarse dentro de los Proyectos que desarrolla el grupo de investigación donde se inserta el aspirante como parte de los Programas de Ciencia y Técnica establecidos y apoyados por proyectos de colaboración tanto nacional como internacional. El diseño de la investigación constituye el primer paso en la formación como investigador del aspirante.

Si el tema de tesis propuesto por el aspirante abre un nuevo proyecto inexistente hasta el momento, esta etapa culmina con la formulación del proyecto y su aprobación por el programa de Ciencia y Técnica donde se inserte.

En la [Tabla 3](#) se muestran el total de créditos a obtener en esta etapa que arriban a 24 y además su distribución por los contenidos a vencer.

**TABLA 3.** Total de créditos a acumular en la etapa 1: 24 créditos

No	CURSOS GENERALES, BÁSICOS Y ESPECÍFICOS	Créditos	
		Obligatorios	Adicionales
<b>ETAPA I. FORMACIÓN TEÓRICO METODOLÓGICA</b>			
1.	Problemas sociales de la Ciencia y la Tecnología	2	
2.	Idioma Extranjero	2	
3.	Conocimientos básicos-generales	9	
4.	Conocimientos básicos-específicos mínimos de la especialidad.	7	
5.	Créditos a alcanzar por otros cursos de posgrado (2x2)		4
<b>SUBTOTAL</b>		<b>20</b>	<b>4</b>

#### **DESCRIPCIÓN DE LA COMPONENTE FORMACIÓN INVESTIGATIVA**

La actividad de investigación de los aspirantes se realiza atendiendo a la línea de investigación por la que opte el mismo para realizar su tesis, entre las siete líneas que oferta el programa:

1. Administración y Asistencia Técnica de los Sistemas de Ingeniería de la Producción Agropecuaria.
2. Desarrollo y Perfeccionamiento de los Sistemas de Ingeniería de la Producción Agropecuaria
3. Ingeniería de Postcosecha y Calidad de las Producciones Agropecuarias.
4. Uso Eficiente de la Energía en las Producciones Agropecuarias.
5. Interacción del Sistema Suelo, Agua, Planta y Atmósfera.

6. Ingeniería de Riego y Drenaje.
7. Gestión y Uso Eficiente del Agua.

Dichas líneas están conformadas directamente sobre la base de grupos científicos de investigación con un líder de reconocido prestigio y de proyectos aprobados en los Programas Nacionales, Internacionales, Institucionales, Empresariales demandados y otros, de la institución autorizada coordinadora del programa o de las instituciones participantes o colaboradoras.

Las actividades fundamentales propias de formación como investigador del doctorando, contemplan la participación activa de los mismos en los seminarios, informes individuales y colectivos, seminarios y talleres programados en los cursos de postgrado, presentación de los avances de la tesis en el Consejo Científico de la Facultad y del CEMA, participación en predefensas y defensas de doctorado de la especialidad en Ingeniería Agrícola. La participación como ponentes en los eventos científicos internacionales tales como: Conferencia de Ingeniería Agrícola (AgrIng) del CEMA, Agrociencias de la UNAH; Agrocentro de la UCLV, Convención Internacional de Ingeniería Agrícola del IAgric y otros de reconocido prestigio tanto nacionales como internacionales. Por otro lado se podrá realizar la publicación de los resultados del trabajo investigativo en la Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias del CEMA, en la Revista de Ingeniería Agrícola del IAgric y otras revistas referenciadas y de impacto cubanas y extranjeras.

Esta etapa constituye la sección fundamental del programa y está integrado por un grupo de componentes que el aspirante desarrollará trabajando sistemáticamente en el colectivo de la línea de investigación donde se inserte, dirigido por el tutor y apoyado por consultantes, otros aspirantes y colaboradores. En la misma debe obtener como mínimo 80 créditos, de ellos 57 corresponden a actividades con carácter obligatorio y los restantes 23 podrán ser obtenidos a partir de las actividades adicionales, en ambos casos según se describe en la [Tabla 4](#).

Las acciones a desarrollar durante esta etapa serán las siguientes:

- El aspirante debe presentar sistemáticamente los resultados de su trabajo ante el colectivo de la línea de investigación y del departamento o del centro de investigación. Esta etapa comienza con la presentación por parte del aspirante del diseño metodológico de la investigación (5 créditos), además debe realizar un mínimo de 3 presentaciones durante el período para la evaluación de los avances en la investigación por parte del comité de doctorado y consejo científico, acumulando 5 créditos por cada presentación (15 créditos) con resultados satisfactorios, para un total de 20 créditos obligatorios. Debe realizar además al menos en dos seminarios de tesis y/o talleres (el primero se debe realizar al finalizar los cursos básicos - generales y el segundo al finalizar los cursos básicos – específicos), acumulando 5 créditos por cada uno, para un total de 10 créditos obligatorios. Los objetivos y el momento de la realización de cada una de las presentaciones, así como el de los seminarios o talleres a realizar quedarán definidos en el plan de formación aprobado por el comité doctoral, de manera que sea posible evaluar el desarrollo de la investigación y el cumplimiento de los objetivos trazados por etapas. La presentación y discusión de los resultados ante el colectivo de investigación y el departamento o centro tiene como objetivo el análisis colectivo y la preparación del doctorando para este tipo de actividad científica por lo que el grupo de investigación, dirigido por el representante de cada línea de investigación, puede planificar durante el proceso de formación todas las actividades de este tipo que considere conveniente para cumplir con este objetivo aunque solo se otorgarán los créditos anteriormente establecidos.

- El aspirante deberá presentar sistemáticamente los resultados de su trabajo en eventos científicos nacionales o internacionales. Procurar que durante toda la etapa haya presentado como autor principal los resultados en al menos dos eventos de reconocido prestigio internacional, cada uno de los cuales aportará 4 créditos, para un total de 8 créditos obligatorios. Además el aspirante acumulará 2 créditos adicionales por cada presentación de sus resultados en eventos científicos donde sea el autor principal. En caso de ser coautor de trabajos en eventos el aspirante recibirá 1 crédito no importando el tipo de evento que sea. El Comité Académico establecerá los eventos de reconocido prestigio internacional a considerar.
- El aspirante deberá publicar sistemáticamente los resultados de su trabajo en revistas especializadas nacionales o extranjeras relacionadas con el tema de investigación que desarrolla. Durante toda la etapa debe cumplir con el requisito de 16 créditos con carácter obligatorio que podrán ser obtenidos al publicar en revistas de los grupos 1, 2 o patentes, aportando 8 créditos por cada una. Además con carácter adicional las revistas de los grupos 3 y 4 aportaran 4 créditos por publicación en caso de ser autor principal. Asimismo, como coautor del grupo 1 acumula 4 créditos, del grupo 2 acumula 3 créditos y del grupo 3 y 4 acumula 2 créditos adicionales por publicación. Lo anterior asegura un nivel de divulgación adecuado de los resultados del aspirante en revistas científicas.
- El aspirante deberá insertar el tema de la tesis en un proyecto de investigación aprobado oficialmente, cumpliendo las tareas que se le asignen como participante en el proyecto, con la obtención de 3 créditos obligatorios por cada proyecto en que participe. Además si el tema de tesis abre la posibilidad de un nuevo proyecto y el aspirante es el líder se le otorgan 5 créditos adicionales.
- Colaborar en las tesis de aspirantes que cursen la Maestría que se imparte por el colectivo de la línea donde se encuentra investigando y colaborar con éstos a su vez, en la tutoría a Trabajos de Diploma o Grupos Estudiantiles de trabajo Científico. El aspirante acumulará 4 y 2 créditos adicionales por cada Trabajo de Diploma tutorado y Tesis de Maestría en que colabore, respectivamente. Los temas de los Trabajos de Diploma y/o las Tesis de Maestría es necesario que estén relacionadas con su tema de investigación.
- Por otro lado la obtención de premios de investigación con los avales necesarios, relacionados con la temática de investigación del doctorando, le permitirá obtener 2 créditos adicionales por cada uno.
- Colaborar en la impartición de docencia de pregrado y postgrado en los cursos, Maestrías o Diplomados que desarrolla el grupo de la línea de investigación donde se encuentra insertado permitirá al aspirante acumular 2 créditos adicionales por cada 15 horas de docencia directa impartida, tanto para pregrado como para postgrado.
- En dependencia del tema, podrán organizarse pasantías para estancias cortas en otros centros de investigación o universidades del país o del extranjero, donde pueda adquirir conocimientos e información especializada necesaria, así como adquirir experiencias prácticas y entrenamiento, o desarrollar investigaciones experimentales de laboratorio o trabajos de campo. El aspirante acumulará 2 créditos adicionales por cada 48 horas de trabajo en estas actividades.

El total de créditos obligatorios a obtener en la Etapa 2 así como las actividades que describen los posibles créditos adicionales, se muestran en la [Tabla 4](#).



**TABLA 4.** Total de créditos mínimos a acumular en etapa 2: 80

II	Formación Como Investigador	Créditos 80	
		Obligatorios	Adicionales
		<b>57</b>	
1	Presentación, defensa y aprobación del diseño de la investigación del tema de tesis, ante el consejo científico de la facultad.	<b>5</b>	
2	Participación en proyectos de investigación relacionados con el tema de la tesis, al menos uno, (1x3)	<b>3</b>	
	Líder del proyecto, (1x5)		<b>5</b>
	Presentación de ponencias en eventos científicos nacionales e internacionales, al menos dos.		
3	Autor principal, evento internacional, al menos dos, (2x4)	<b>8</b>	
	Autor principal, evento nacional, adicional al menos uno, (1x2)		<b>2</b>
	Coautor, adicional un crédito por cada publicación (1x1)		<b>1</b>
	Publicaciones		
	Autor principal revista grupo 1, 2 o patente, al menos dos, (2x8)	<b>16</b>	
4	Autor principal revista grupo 3 y 4		<b>4</b>
	Coautor revista grupo 1		<b>4</b>
	Coautor revista grupo 2		<b>3</b>
	Coautor revista grupo 3 y 4		<b>2</b>
5	Seminarios de tesis y/o talleres, coordinado por un miembro del comité, realizando exposiciones de la temática de investigación de forma exitosa, (2x5)	<b>10</b>	
6	Presentación y aprobación de avances de la tesis ante el consejo científico de la facultad u otros consejos (al menos tres presentaciones), (3x5)	<b>15</b>	
7	Tutoría de trabajos de diploma relacionados con el tema de la tesis, cuatro créditos por cada uno.		<b>4</b>
8	Colaboración con maestrías, especialidades, diplomados, cursos, pasantías y entrenamientos, adicional dos créditos por cada actividad.		<b>2</b>
9	Premios y avales obtenidos relacionados con la temática, adicional dos créditos por cada uno.		<b>2</b>
10	Impartir docencia relacionada con la temática de investigación, por cada 15 h		<b>2</b>
11	Estancias cortas de investigación dentro o fuera del país por cada 48 h		<b>2</b>

### **DESCRIPCIÓN DE LA COMPONENTE PREPARACIÓN PARA LA REDACCIÓN DE LA TESIS, PREDEFENSA Y DEFENSA**

En la [Tabla 5](#) se muestran las actividades a realizar y los créditos de la etapa 3 relacionada con la preparación para la redacción, predefensa y defensa de la tesis. El Seminario de Tesis e investigación que se oferta en el componente de investigación, se considera como una de las actividades que tributa directamente a este componente, debiendo realizarse dentro del mismo seminarios de exposición de los avances de la tesis, de redacción científica, ejercicios para la escritura de artículos científicos para revistas y eventos, entre otros, que le permitan al doctorando el empleo adecuado del lenguaje y de la gramática del idioma español. Asimismo los tutores son los máximos responsables de conjunto con el doctorando en la escritura correcta y científica de la tesis, por lo que deben prestar la máxima atención posible al buen uso de las reglas ortográficas del idioma, que en caso contrario se considera invalidante para la defensa de la tesis.

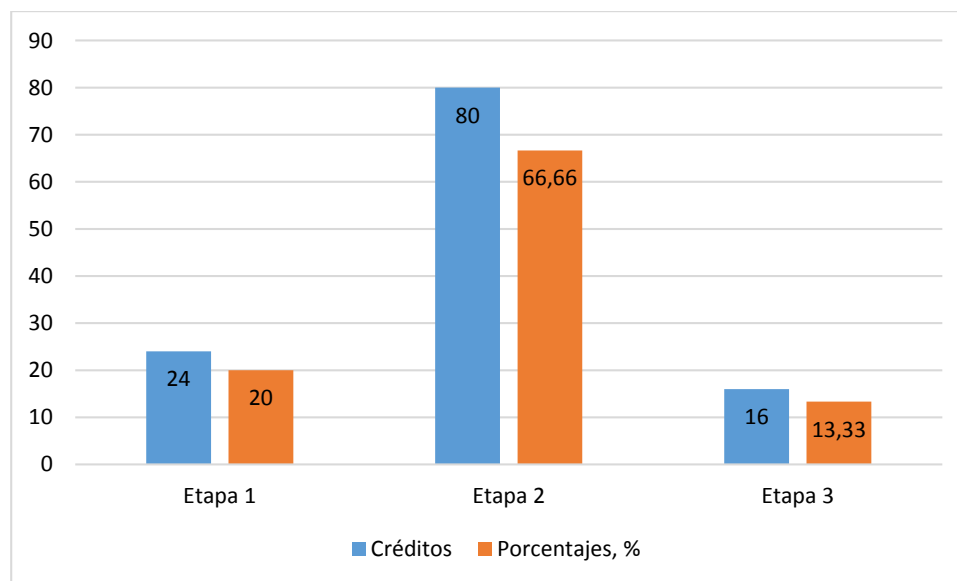
**TABLA 5.** Actividades a desarrollar etapa 3: 16 créditos

	<b>Componente preparación para la redacción de la tesis, predefensa y defensa</b>	<b>Créditos</b>
1	Terminación de la escritura de la tesis por los capítulos correspondientes, con carta de aprobación del tutor.	<b>5</b>
2	Realización de la predefensa de la tesis de forma exitosa.	<b>5</b>
	<b>Preparación para la defensa</b>	
3	Escritura de la tesis corrigiendo los señalamientos de la predefensa, con carta de aprobación de una comisión designada.	<b>3</b>
4	Entrega de documentación y defensa exitosa de la tesis.	<b>3</b>
	<b>Subtotal de créditos</b>	<b>16</b>

### CALENDARIO DEL PROGRAMA

Los plazos mínimos y máximos para cada etapa se encuentran entre 3 y 4 años, en dependencia de la dedicación si es a tiempo completo o a tiempo parcial respectivamente. Se propone comenzar los cursos una vez al año, entre los meses de enero y febrero, durante una semana en cada mes.

Finalmente en la [Figura 1](#) se muestra la distribución de la cantidad de créditos a obtener por parte del doctorando y los porcentajes por etapas que representan con respecto al total de los créditos del programa que asciende a 120, de estos 93 obligatorios y 27 opcionales. En la cual se aprecia que la componente de formación como investigador correspondiente a la etapa 2, representa la de mayor cantidad de créditos con 80 y por ende la de mayor porcentaje del programa con 66,66 %, lo que está en correspondencia con las indicaciones realizadas por la Comisión nacional de Grados Científicos, según [CNGC \(2016\)](#), en el caso de la componente teórico metodológica (Etapa 1) representa un 20 % y la componente de preparación para la redacción, predefensa y defensa de la tesis (Etapa 3) un 13,33 % por debajo del 30 y el 20 % respectivamente. Dichas etapas coexisten en el tiempo y no de forma cronológica.



**FIGURA 1.** Representación gráfica de la cantidad de créditos y porcentaje por cada una de las etapas del programa.

## CONCLUSIONES

- Se realizó la elaboración de un nuevo programa doctoral en Ciencias Técnicas Agropecuarias integrador que abarca todos los contenidos de la rama del conocimiento en la especialidad de Ingeniería Agrícola en Cuba e internacionalmente.
- La cantidad de créditos máximos a obtener por parte del doctorando ascienden a 120, de estos 93 obligatorios y 27 opcionales. Divididos en tres etapas: la componente de formación como investigador, siendo ésta el núcleo central del programa, representa la mayor cantidad de créditos con 80 y por ende la de mayor porcentaje con 66,66 %, por encima del 50%, en el caso de la componente teórico metodológica, representa un 20 % y la componente de preparación para la redacción, predefensa y defensa de la tesis última etapa un 13,33 %, por debajo del 30 y el 20 % respectivamente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORROTO, C.R.; SALAS, R.: “La acreditación y los créditos académicos como base de la calidad universitaria. Experiencia cubana”, *Educación Médica Superior*, 14(1): 48–55, 2000, ISSN: 0864-2141.
- CNGC: *Normas y procedimientos para el trabajo de Grados Científicos en la República de Cuba*, Inst. Ministerio de educación Superior (MES), La Habana, Cuba, 78 p., Vig de 2005.
- CNGC: *Especialidades y sus programas de exámenes de candidato del tribunal permanente de Ingeniería Agrícola*, Inst. MES, Subcomisión de Ciencias Agrícolas. Tribunal Permanente en Ingeniería Agrícola, La Habana, Cuba, 29 p., 2012.
- CNGC: *Indicaciones de la CNGC para la elaboración de los Programas de Doctorado*, Inst. Ministerio de educación Superior (MES), Aprobado por Acuerdo No.01.439.16 del Pleno de la CNGC, La Habana, Cuba, 2016.
- HASSI, S.: *Programa de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad de Vaasa. Finlandia*, [en línea], 2002, Disponible en: <https://www.phddoctorado.com/Programa-De-Doctorado-En-Ciencias-T%C3%A9cnicas/Finlandia/University-of-Vaasa/>, [Consulta: 1 de septiembre de 2017].
- IGLESIAS, C. C.E.: “Programa doctorado en mecanización agrícola un nuevo paso en el desarrollo científico de la ingeniería agrícola”, *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 15(2), 2006, ISSN: 2071-0054.
- LILLO, M.: *Doctorado en Ingeniería Agrícola Mención en Recursos Hídricos para la Agricultura*, [en línea], Universidad de Concepción, Concepción, Chile, 2001, Disponible en: <http://postgrado.udec.cl/?q=node/29>, [Consulta: 1 de septiembre de 2017].
- LLANIO, G.; PENICHE, C.; RODRIGUEZ, M.: *Los Caminos hacia el Doctorado en Cuba. Comisión Nacional de Grados Científicos*, Ed. Universitaria, Ministerio de Educación Superior, La Habana, Cuba, 30 p., 2008, ISBN: 978-959-16-0663-1.
- MES: *Resolución No.132/2004. Reglamento de la Educación de Postgrado de la República de Cuba.*, Inst. Ministerio de educación Superior (MES), La Habana, Cuba, Vig de 2004.
- MES: *Resolución No.166/09. Modificaciones del Reglamento de la Educación de Postgrado de la República de Cuba*, Inst. Ministerio de educación Superior (MES), La Habana, Cuba, Vig de 2009.

PÉREZ, C.: *Plan de mejoramiento de programa definitivo (PM). Agua y Energía. Una integración interdisciplinaria para el fortalecimiento del programa de doctorado en Ingeniería Agrícola*, [en línea], Inst. Universidad de Concepción, Concepción, Chile, 2014, Disponible en: <http://www.mecesup.cl/usuarios/MECESUP/File/2014/PM/2014PM/UCO%201407.pdf>, [Consulta: 1 de septiembre de 2017].

SABORIDO, L. J.R.: “Universidad, investigación, innovación y formación doctoral para el desarrollo en Cuba”, *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(1): 4–18, 2018, ISSN: 0257-4314.

VELA, V. J.: “Educación superior: inversión para el futuro”, *Educación Médica Superior*, 14(2): 171–183, 2000, ISSN: 0864-2141.

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.

Este artículo de se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)