

PEDRO ALFONSO ALARCÓN GÓMEZ

ARLENE RODRÍGUEZ MEZERHANE

MARIO CÉSAR BERNAL OVALLE

**LINEAMIENTOS CURRICULARES PARA DISEÑO
DE PROGRAMAS DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
Y AGRONOMÍA EN COLOMBIA
(PROPUESTA)**

Esta publicación es un resultado del proyecto de investigación financiado por la Asociación Colombiana de Facultades con Programas de Ingeniería Agronómica y Agronomía ACOFIA, que busca establecer “Lineamientos para un proyecto pedagógico que sirva de guía para todas las Facultades miembro”. Esta iniciativa se enmarca en el objetivo específico de Acofia de promover el mejoramiento continuo de la calidad académica de los programas de Ingeniería Agronómica y Agronomía de Colombia.

AUTORES

PEDRO ALFONSO ALARCÓN GÓMEZ. Correo: pedroalarcong@yahoo.es
ARLENE RODRÍGUEZ MEZERHANE. Correo: arlenrodriguez@gmail.com
MARIO CÉSAR BERNAL OVALLE. Correo: bernalovalle@gmail.com

Libro ISBN.: 978-958-48-6219-8

Primera edición: junio de 2019

Diseño de portada y diagramación: Jennifer Torres Morera
jsamanthatm@gmail.com

Impresión: Carvajal Soluciones de Comunicación

Imagen de árbol en portada diseñada por Freepik

AUTORES

PEDRO ALFONSO ALARCÓN GÓMEZ

Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Nacional de Colombia, seccional Palmira. Especialista en Nutrición Animal Aplicada de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Bogotá. Magíster en Ciencias Agrarias, Área Fitopatología, de la Universidad Nacional de Colombia, seccional Bogotá. Laboró treinta y cinco (35) años como Profesor de Tiempo Completo en las áreas de Sanidad Vegetal, Fitopatología, Pastos y Forrajes y Producción de Cultivos de Clima Cálido y Frío, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Cundinamarca con los Programas de Tecnología en Producción Agrícola, Tecnología en Producción Animal, Ingeniería Agronómica y Zootecnia; en la actualidad se encuentra vinculado al Programa de graduados en la especialización en Nutrición y Alimentación animal como profesor de Pastos y Forrajes. Director de Trabajos de Grado en pre y posgrado e Investigador en problemas Sanitarios de Cultivos, Producción forrajera y Silvopastoril, Biofertilidad y Producción Limpia de Frutales y Hortalizas. Se ha desempeñado como Vicerrector Administrativo de la Universidad de Cundinamarca, Miembro de los Consejos Superior, Académico y de Investigaciones; Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la misma Universidad, Evaluador externo del ICFES, PAR Académico del Ministerio de Educación, Representante de la Universidad de Cundinamarca en eventos Académicos y Científicos del orden Nacional e Internacional, socio de ASCOLFI Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines, Fundador y Asesor de la Asociación Colombiana de Facultades con programas de ingeniería agronómica y agronomía ACOFIA, conferencista en diversas oportunidades en el Foro Regional Andino para el Diálogo y la Integración de la Educación Agropecuaria y Rural FRADIEAR y miembro fundador de la Federación Andina de Asociaciones de Educación Superior en Ciencias Agrarias y del Mar FAESCA.

Correo: pedroalarcong@yahoo.es

ARLENE RODRÍGUEZ MEZERHANE

Licenciada en Educación egresada de la Universidad de Carabobo Venezuela. Especialista en Gerencia Educativa. Universidad Pedagógica Libertador UPEL Venezuela. Magister en Educación Ambiental UNELLEZ Venezuela. Se desempeñó durante veintisiete (27) años como Profesora Titular a dedicación exclusiva en el Vicerrectorado de Producción Agrícola de la Universidad Nacional de Los Llanos, UNELLEZ, Venezuela, como docente de pre y posgrado en las asignaturas: Educación Ambiental, Gerencia Educativa, Planificación Estratégica, Diseño de la Investigación, Trabajo de Grado, Metodología de la Enseñanza, Seminario de Investigación, Didáctica de la Enseñanza. Docente de posgrado de la Universidad de los Andes (ULA) en Gestión Pública Local. Docente de Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) en las asignaturas: Didáctica y Planificación Educativa y Seminario de Investigación y Tesis de Grado. Tutora de trabajos de grado en pre y posgrado. Líneas de investigación desarrolladas: Educación Ambiental, Diseños Curriculares, Gestión Educativa, Gestión y Planificación Estratégica, Diseños de investigación. Designaciones: Asesora en Diseño Curricular del Núcleo de Decanos de las Ciencias del Agro y el Mar de Venezuela. Jefa de Proyecto Formación Académica. Jefa del departamento Formación Instruccional. Miembro de la Comisión Central de Currículo UNELLEZ. Conferencista nacional e internacional en investigación y diseño de planes de estudio de pre y posgrado. Miembro de la Comisión Asesora de Programa Académico. Coordinadora de Evaluación Institucional. Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. UNELLEZ Publicaciones: Evaluación de las Carreras del Vicerrectorado de Producción Agrícola de la UNELLEZ. Rediseño de la Carrera agronomía de la UNELLEZ. Rediseño de la carrera Ingeniería de Producción Animal de la UNELLEZ. Rediseño de la carrera Ingeniería de Recursos Naturales Renovables de la UNELLEZ. Desafíos de la Educación Superior Agrícola Venezolana del siglo XXI. IICA FRADIEAR. Libro Desafíos de la Educación Superior Agrícola de los Países Andinos. Lineamientos Curriculares. Situación del Manejo Ambiental de los Municipios del Estado Portuguesa. CONICIT. Sistemas de Investigación y Posgrados Ambientales. Educación Ambiental en Áreas Protegidas. INPARQUES. Estrategias de Gestión Ambiental Municipal. Modelo de Gestión Ambiental Municipal. Participación Ciudadana en la Gestión Pública Local. Reconocimientos recibidos: Botón de Mérito Universidad Nacional de Los Llanos Ezequiel Zamora 25 años. Premio de Comisión Nacional de Beneficio Académico (CONABA). Profesor Meritorio Nivel II. Comisión de Mérito Académico UNELLEZ. Premio Nacional. Profesor Meritorio Nivel I. CONADES. Premio Nacional profesor Meritorio Nivel II. Premio Nacional Estímulo a la investigación PEII. Nivel B, años 2011, 2013, 2015 y 2017.

Correo: arlenrodriguez@gmail.com

MARIO CÉSAR BERNAL OVALLE

ingeniero agrónomo Magíster en Desarrollo Empresarial Agropecuario de la Universidad Nacional de Colombia; con fortalezas en el análisis de problemas limitantes en los sistemas de producción agrícola y en la capacidad de generar propuestas de solución sustentadas en la investigación científica, adecuadas a las necesidades socioeconómicas y culturales del país; esto fundamentado en el conocimiento adquirido en el área agroempresarial, como productor agrícola, asistente técnico y docente universitario. Lo anteriormente mencionado se soporta en valores como el trabajo en equipo, liderazgo, responsabilidad, y en la generación y evaluación de propuestas sostenibles con el ambiente.

Experiencia en el sector académico como docente en formación de La Universidad Nacional por concurso de méritos, becado, docente de la cátedra Gestión Agropecuaria del Programa de Agronomía. En el año 2004 vinculado como docente en los Programas de pre y posgrado de la Universidad de Cundinamarca al servicio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias orientando tanto para Ingeniería Agronómica como para el programa de Zootecnia diferentes cursos del componente Económico administrativo de estas dos carreras hasta el año 2012.

Asistente técnico integral en cultivos de frutales, planifica, programa y dirige sistemas de producción agrícola bajo diferentes condiciones, brindando asesorías en el manejo integrado de cultivos frutales. Entre 2013 y 2014, ingeniero agrónomo líder en el convenio entre el ICA y ASOHOFRUCOL, denominado "Fortalecimiento de las Acciones de Prevención, Control Supresión de las moscas de la fruta para mejorar la competitividad hortícola colombiana, garantizando la seguridad alimentaria y la exportación de vegetales sanos" para el Departamento de Cundinamarca en los conglomerados frutícolas priorizados de mango y mora. En el 2015 líder para dicho convenio el departamento de Cundinamarca en el proyecto Implementación de acciones fitosanitarias para la prevención y control de las moscas de la fruta en Colombia a fin de contribuir al mejoramiento de la condición fitosanitaria de la producción hortícola Colombiana y a la exportación de frutas sanas; el cual es una fase subsecuente al proyecto 2013-2014 diferenciándose en el enfoque, el cual se sustenta en el manejo integrado de mosca de la fruta en áreas amplias. En el año 2016, director del programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Cundinamarca sede Fusagasugá; del 2017 a la fecha, docente de Tiempo Completo adscrito a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de esta misma institución.

Correo: bernalovalle@gmail.com

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresamos nuestro agradecimiento a la Asamblea General de la Asociación Colombiana de Facultades con programas de Ingeniería Agronómica y Agronomía ACOFIA, por su confianza y financiación para desarrollar y publicar la presente investigación.

Agradecemos igualmente:

Al Ingeniero Agrónomo Wilson de Jesús Piedrahíta Cañola, profesor de tiempo completo de la Universidad Nacional de Colombia – Bogotá y al Médico Veterinario y Zootecnista Néstor Jaime Romero Jola, profesor de tiempo completo de la Universidad del Tolima; docentes que como pares académicos hicieron un gran aporte en la revisión y lectura de este documento.

- La gentil colaboración de Decanos, Directores de programa y Directores de currículo, de los programas de ingeniería agronómica y agronomía, por el envío de la información necesaria para el desarrollo del presente trabajo.
- El apoyo de los miembros de la junta Directiva de ACOFIA, el Presidente Ingeniero Víctor Julio Flórez Roncancio, al Asesor de Junta Directiva ingeniero Fabio Rodrigo Leiva Barón, al Revisor Fiscal Wilson Antonio Molano y a la Secretaria de ACOFIA Jennifer Tatiana Vásquez.
- La cooperación y aportes didácticos de Decanos, Directores de Programa, Directores de Currículo y Docentes participantes en los Talleres realizados en diferentes Facultades, dentro del Proyecto Pedagógico de ACOFIA.
- La cooperación de los docentes, productores, egresados e informantes clave para la obtención de información pertinente al trabajo realizado.
- La cooperación de Jorge Enrique Guerrero Ruíz por su colaboración y apoyo logístico al presente documento.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	vii
LISTA DE ILUSTRACIONES	x
LISTA DE TABLAS	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
JUSTIFICACIÓN.....	xvii
OBJETIVOS.....	xix
General	xix
Específicos.....	xix
CAPÍTULO I	21
MARCO TEÓRICO	21
1.1. Nuevos modelos educativos y académicos	21
1.2. Retrospectiva de la Educación Superior Agrícola.....	24
1.3. Prospectiva de la Educación Agrícola	25
1.3.1. Prospectiva de Desarrollo Rural, una acción inmediata.....	29
1.4. Por qué y para qué planes de estudio por competencias	30
1.5. Aseguramiento de la calidad	31
1.6. Principios y parámetros curriculares.....	33
1.7. El docente en la sociedad del conocimiento	40
CAPÍTULO II	43
METODOLOGÍA	43
2.1. Apropiación del concepto de competencia	44
2.2. Discusión de las características de las competencias	45
2.3. Movilización de los componentes de una competencia	46
2.4. Ámbito experiencial.....	46
2.5. Tipos de competencias.....	48
2.6. Modelo de competencias.....	50
2.7. Técnicas utilizadas en la elaboración de perfiles por competencias.....	50
2.8. Campos de formación del currículo por competencia.....	51
2.9. Métodos para definir competencias.....	51
2.10. Evaluación del currículo por competencias.....	55
2.11. Viabilidad de los diseños curriculares	58
2.12. Indicadores de los procesos de desarrollo curricular	59
2.13. Desarrollo curricular de Ingeniería Agronómica.....	62
2.14. Nivel Macro.....	66
2.15. Nivel Meso	68
2.15.1. Modelo de perfiles por competencias	70
2.15.2. Funciones y campo de acción del Ingeniero Agrónomo.....	71
2.15.3. Áreas del conocimiento del perfil profesional propuestas para el Ingeniero Agrónomo colombiano.....	72
2.16. Nivel Micro	73

2.16.1. Ejemplo de la Unidad I de la Asignatura Edafología Aplicada.	
Carrera Ingeniería Agronómica de la UNELLEZ.....	75
CAPÍTULO III.....	79
RESULTADOS DE LAS CONSULTAS REALIZADAS	79
3.1. Valoración de las competencias genéricas con relación a las áreas del perfil profesional.....	79
3.2. Tendencias del ejercicio profesional y de la formación del Ingeniero Agrónomo	92
3.3. Nuevas competencias requeridas en la cualificación del ejercicio profesional del Agrónomo y del Ingeniero Agrónomo del siglo XXI	92
3.4. ¿Cuál es la función socioeconómica del Ingeniero Agrónomo que determinan las competencias en el mundo laboral?.....	95
3.5. Situación actual del ejercicio profesional de los Ingenieros Agrónomos de Colombia.....	98
3.5.1. Campo de desempeño profesional y porcentaje	101
CAPÍTULO IV.....	105
PROPUESTA DE DISEÑO CURRICULAR	105
4.1. Diseño del macrocurrículo o contextualización de la profesión.....	105
4.1.1. Descripción cualitativa de la profesión.....	105
4.1.2. Análisis de la articulación entre la misión y la visión de los programas de Agronomía e Ingeniería Agronómica de Colombia.....	106
4.1.3. Evaluación de la articulación entre la misión y la visión y propósito de formación en los programas de Agronomía e Ingeniería Agronómica de Colombia.....	110
4.1.2. Determinación del problema profesional	112
4.1.3. Objeto de estudio del programa de Ingeniería Agronómica	114
4.1.4. Determinación del objeto de la profesión.....	115
4.1.5. Determinación del objetivo del profesional.....	116
4.2. Microdiseño curricular	117
4.2.1. Determinación de las competencias profesionales	117
4.2.2. Objeto de la cultura de la profesión.....	118
4.2.2.1. Fundamentos científicos y tecnológicos.....	119
4.2.2.2. Materias tecnológicas aplicadas.....	119
4.2.2.3. Materias organizativas, de gestión y competencias relevantes para la actividad laboral.....	119
4.2.3. Estructura general del título de Ingeniero Agrónomo.....	119
4.2.4. Identificación de los núcleos de contenido de las competencias.....	127
4.2.5. Carácter general, básico, básico profesional y profesional específico de los núcleos de contenido.....	131
4.2.6. Tiempos requeridos para el desarrollo de los núcleos de contenido	132
4.3. Adaptación de la herramienta de planeación “Matriz Vester” para la priorización de variables objeto de fortalecimiento estratégico de los programas agronomía e ingeniería agronómica del país.....	135
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	145
REFERENCIAS	151
LISTADO DE ANEXOS	157

LISTA DE ILUSTRACIONES

1. Modelo de formación profesional basado en competencias profesionales.....	44
2. Los saberes de una competencia. Concepto de competencia.	45
3. Competencias de tipo interpretativa.	48
4. Competencias de tipo argumentativa.....	49
5. Competencias de tipo propositiva.....	49
6. Mapa funcional de Ingeniería Agronómica.	54
7. Elementos del plan de estudio Nivel Macro.....	67
8. Elementos del plan. Nivel Meso.....	68
9. Importancia de la planeación estratégica y sus principales elementos componentes	106
10. Adaptación del Modelo de diseño de la metodología para el diseño de una visión de programas académicos.	107
11. Grado de articulación de los programas de Ingeniería Agronómica y Agronomía de Colombia.....	111
12. Grado de inclusión de los preceptos del decálogo de Milán en los programas de Agronomía e Ingeniería Agronómica de Colombia.	112
13. Estructura del Plan de Estudio.....	132
14. Clasificación del resultado obtenido de la interacción entre los programas de la UPTC, UDCA y UDENAR	138
15. Interpretación de los cuadrantes	139
16. Árbol de Jerarquización. Árbol de Objetivos	139
17. Árbol de Jerarquización. Árbol de Alternativas	140

LISTA DE TABLAS

1. Objeto de análisis de los métodos por competencia.....	52
2. Secuencia y componentes para elaborar un mapa funcional.	52
3. Contenido clásico de una norma de competencia.....	54
4. Competencias Genéricas e indicadores.....	56
5. Ejemplo Matriz de funciones en un Caso de Gerencia Agrícola.	57
6. Indicadores y Sub-indicadores de pertinencia social y académica	60
7. Indicadores y Sub-indicadores de coherencia, continuidad, vigencia.	60
8. Indicadores y Sub-indicadores de flexibilidad, viabilidad, formación polivalente.....	61
9. Indicadores y sub-indicadores de integración, inter, multi y transdisciplinariedad, Impacto, respuesta laboral y vocacional.	61
10. Formato metodológico 1 Tomado de LIBRO BLANCO. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación	62
11. Formato metodológico 2	63
12. Formato metodológico 3	64
13. Competencias según necesidades del contexto	70
14. Competencias de los perfiles Profesional y de Personalidad	70
15. Competencias Específicas y saberes.....	73
16. Competencias Específicas e indicadores de desempeño.....	74
17. Elementos del plan de estudio a nivel Micro	74
18. Investigación ACOFIA “Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo”.....	79
19. Investigación ACOFIA “Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo”.....	80
20. Investigación ACOFIA “Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo”.....	82
21. Investigación ACOFIA “Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo”.....	84
22. Investigación ACOFIA “Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo”.....	86
23. Investigación ACOFIA “Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo”.....	88

24. Investigación ACOFIA "Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo".....	89
25. Investigación ACOFIA "Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo".....	91
26. Resultados del I Encuentro Internacional de Facultades con Programas de ingeniería agronómica y agronomía de Colombia. Mesa 2 Investigación, Desarrollo Tecnológico, Transferencia e Innovación. Universidad de Nariño 2018.	99
27. Porcentaje del Campo de Desempeño.	102
28. Ocupación de Ingenieros Agrónomos en Tolima.	103
29. Formato propuesta para competencias profesionales	128
30. Formato propuesta con la primera competencia	129
31. Componentes Humanístico, Social e Investigativo y Componente Básico.....	132
32. Créditos y Asignaturas del Componente Socio Humanístico.....	133
33. Créditos y Asignaturas del Componente Básico.....	133
34. Créditos y Asignaturas del Componente Profesional Básico.....	133
35. Créditos y Asignaturas del Componente Profesional Específico.....	134
36. Peso relativo de los componentes según carácter socio humanístico, básico, profesional básico y profesional específico	134
37. Cuadro resumen de los componentes según carácter socio humanístico, básico, profesional básico y profesional específico	134
38. Codificación de los problemas.....	136
39. Matriz de Vester Priorización de Variables.....	137

RESUMEN

Con base en los estudios realizados por ACOFIA (2013), en el marco de su proyecto educativo y desde una mirada al quehacer de las ciencias del Agro en el planeta, la región y el país y en fiel cumplimiento con el soporte de la Ley 1324 de 2009 para la evaluación por competencias en los programas educativos de Educación Superior, la presente investigación tiene como objetivo proponer lineamientos curriculares para el diseño de programas de Ingeniería Agronómica y Agronomía, en Colombia. Para tal fin, se realizó la revisión de los planes de estudio existentes en 15 Programas Nacionales del Área Agronómica. Se examinaron sus visiones, misiones y el propósito de formación frente a referentes como es el decálogo del Ingeniero Agrónomo de Milán 2015, las Metodologías por Competencias, el Libro Blanco de ANECA (2005), los acuerdos de FRADIEAR, FAESCA, ACOFIA y las diversas resoluciones de las universidades, facultades y carreras. Se revisaron: el marco conceptual de la racionalidad curricular, los Enfoques Holísticos y los Modelos por Competencias Tuning para América Latina (2007); así como, los acuerdos y resoluciones al interior de cada carrera en estudio. Se diseñaron los lineamientos para el perfil profesional y plan de formación del Ingeniero Agrónomo mediante el análisis contextualizado entre informantes clave: docentes, sector productivo y alumnos, de las Competencias Genéricas, Básicas y Específicas. Se definió el modelo del profesional, como consecuencia de la relación entre el problema profesional, el objeto de la profesión y el objetivo del profesional. Se analizaron y acordaron las competencias genéricas, básicas y específicas profesionales requeridas en Ingeniería Agronómica, con base en documentos y lineamientos nacionales e internacionales. Se compararon las mallas curriculares del Ingeniero Agrónomo impartidas en diferentes centros de educación superior con apoyo de las comisiones curriculares de cada carrera. Se investigaron los dominios de competencias básicas y profesionales necesarias según el entorno laboral de los Ingenieros Agrónomos por medio de la consulta amplia a informantes clave. Como resultado se obtuvo la propuesta de la nueva malla curricular caracterizada por el rediseño del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo en Colombia con base en el marco de los paradigmas de la educación contextualizada.

Palabras clave: Ingeniería Agronómica Colombia, currículo, contexto.

ABSTRACT

Based on the studies carried out by ACOFIA (2013), within the framework of its educational project and from one the look to the work of the sciences of the Agro in the planet, the region and the country and in faithful fulfillment, with the support of the Law 1324 of 2009, for competency-based evaluation in Higher Education educational programs; This research aims to propose: Curricular Guidelines for the design of Agronomic and Agronomy Engineering programs in Colombia. To this end, he reviewed the existing curricula in 15 national Programs of the Agronomic area. They analyzed their visions, missions and the purpose of training in front of references such as the Decalogue of the Agronomist of Milan 2015, Competency Methodologies, the ANECA (2005) White Paper, FRADIEAR, FAESCA, ACOFIA agreements and the various resolutions of the universities, faculties and careers. The following were reviewed: the conceptual framework of curricular rationality, the Holistic approaches and the Models for Tuning Competencies for Latin America (2007); as well as the agreements and resolutions within each career under study. The guidelines for the professional profile and training plan of the Agronomist were designed through a contextualized analysis between key informants: teachers, productive sector and students, of the Generic, Basic and Specific competences. The professional model was defined as a consequence of the relationship between the professional problem, the object of the profession and the professional's objective. The generic, basic and specific professional competences required in agronomic engineering were analyzed and agreed upon, based on national and international documents and guidelines. The curricular of the Agronomist Engineer were compared in different centers of higher education with the support of the curricular commissions of each career. The domains of basic and professional competences required according to the working environment of the agronomists were investigated through the wide consultation of key informants. As a result, the proposal of the new curricular network characterized by the redesign of the professional profile of the Agronomist Engineer in Colombia was obtained, based on the framework of the paradigms of contextualized education.

Keywords: Agronomic Engineering Colombia, curriculum, context.

INTRODUCCIÓN

Con base en la investigación realizada por Alarcón y Romero (2013), titulada Estado Actual de los Currículos de ingeniería agronómica y agronomía en Colombia, publicada por ACOFIA en el mismo año, se propusieron competencias por grupos comunes que, a criterio de sus autores, resumen la complejidad de la situación agropecuaria. Ellas son: desarrollo rural, compromiso con la bioseguridad y la producción limpia, la aplicación del enfoque sistémico al sector agropecuario y la administración y gestión empresarial. De igual manera los autores citados, señalaron para la evaluación de las competencias específicas del sector agrícola, dos competencias, ellas son: Fitotecnia y Suelos y aguas; que, a su juicio, identifican las problematizaciones básicas a las que responden los diversos sistemas conceptuales objeto de enseñanza aprendizaje.

En dicho documento se observó una alta carga académica (frondosidad curricular) en los planes de estudio, toda vez que, para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo, se encontró un rango de 150 a 189 créditos de igual manera en los planes de agronomía entre 150 y 179 créditos. Se verificó el exceso de clases magistrales, mayormente utilizada en la actualidad, mientras que las prácticas de campo se ubican en segundo lugar; lo que demostró el predominio de la memorización como metodología de enseñanza por encima del aprendizaje y la comprensión. Finalmente, los autores opinan que los planes de estudio del área de agronomía del país se pueden estudiar en tres macro zonas geográficas: Centro, Norte y Occidente.

De cara a la segunda década del siglo XXI, la presente entrega hace énfasis en la transformación de los planes de estudio del área agronómica de Colombia y centra su propuesta en paradigmas actuales de la educación superior. Se sugieren cambios en la estructura y el funcionamiento de la actual enseñanza universitaria; se propone fomentar la cooperación entre las facultades, la movilidad de estudiantes y profesores, el objetivo es mejorar la calidad de la investigación y adelantar un nuevo proceso de educación basado en el binomio enseñanza-aprendizaje.

¿La universidad estará oyendo al sector productivo? ¿El sector productivo estará buscando respuestas en la universidad? ¿El Estado se encargará de articular sus políticas regionales con el sector universitario? ¿Quiénes tienen la corresponsabilidad de ayudar a revertir los altos índices de pobreza? ¿La universidad de este siglo tendrá la capacidad de abrir más espacios de participación ciudadana en pro del desarrollo integral?

De acuerdo con lo anterior y con la ineludible y necesaria obligación de cumplir con sus objetivos, la junta directiva de la Asociación Colombiana de Facultades con programas de Ingeniería Agronómica y Agronomía ACOFIA, aprobó realizar el presente trabajo de investigación, que busca conocer integralmente la definición del perfil y de las competencias en la formación de los futuros profesionales de las Ciencias Agrícolas que cursan sus estudios en los diecisiete programas de ingeniería agronómica y tres de agronomía que se ofrecen actualmente en el país, respetando su autonomía y particularidades. Esta útil información le servirá a las Facultades para revisar el perfil profesional de sus egresados y así revalorizar sus programas.

Esta entrega consultó a informantes clave, docentes, autoridades, alumnos, sector productivo con fines de actualizar en el corto plazo los planes de estudio actuales. Se realizaron talleres de consulta, entrevistas y encuestas.

Ante los retos y partiendo de las bondades de la vocación agrícola de Colombia corresponde asumir la impostergable tarea de reinventarnos para ser oportunos ante el desarrollo y expansión del Agro.

En consecuencia, se generan las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuál es la descripción cualitativa de la profesión? ¿Cuál es el problema profesional? ¿Cuál es el objeto de la profesión? ¿Qué perfil profesional y perfil ocupacional debemos diseñar de un Ingeniero Agrónomo de Colombia, acorde con el contexto actual, con más de 20 millones de hectáreas adicionales a la producción actual? ¿Cuál es el objetivo del profesional? ¿Cuáles son las competencias profesionales básicas de un Ingeniero Agrónomo requeridas en el campo laboral colombiano y qué herramientas se pueden utilizar para conocerlas y actualizarlas? ¿Cuáles son las mallas curriculares correspondientes a Ingeniería Agronómica en centros de educación superior de la Región y del mundo? ¿Cuáles disciplinas se combinan en el plan de formación del Ingeniero Agrónomo que determinan las competencias requeridas por el actual mundo laboral? ¿Cuál es la función socioeconómica del Ingeniero Agrónomo y su rol para contribuir con el cumplimiento del plan nacional de desarrollo del país? ¿Cuál es la propuesta de un perfil profesional del Ingeniero Agrónomo acorde con el contexto actual posconflicto de Colombia, acorde al potencial de expansión de la frontera agrícola con más de 20 millones de hectáreas? ¿Cómo se podría actualizar permanentemente el perfil profesional del Ingeniero Agrónomo según requerimientos del campo laboral?

JUSTIFICACIÓN

Los planes de estudio deben fijar como visión un estudiante que adquiera las competencias, tanto en su vertiente conceptual (conocimientos) como de procedimiento (aplicar los conocimientos a su trabajo) y actitudinal. Ese cambio alterará el tradicional enfoque basado en contenidos y horas lectivas, con el intento de introducir otras dimensiones formativas que van más allá de la simple acumulación de conocimientos.

En este marco, las universidades deben ser observadas y medidas según su efecto práctico en la sociedad, deben ir de la mano con los cambios tecnológicos y sociales; y a su vez, las disciplinas deben estar acordes con el mundo laboral actual; ya que, cuanto más se ajusten a las necesidades del contexto, más responderán con cambios profundos e innovación y se cumplirá el hecho de pertinencia deseada en toda formación profesional de este milenio.

El mundo universitario se enfrenta con un gran aumento en la demanda social de formación, incrementar la relación entre las universidades y las empresas; así como, internacionalizar la educación y la investigación. Estamos ante el reto de una alta competencia por las mejores investigaciones y por el uso eficiente de los recursos destinados a centros de investigación.

Es en este nuevo contexto se hace necesario que las carreras del Agro en las universidades de Colombia, ejecuten la revalorización del perfil profesional frente a los nuevos escenarios. La misión es formar profesionales competentes, en consideración al potencial de crecimiento de la agricultura colombiana en el mediano plazo, con no menos de 20 millones de hectáreas aprovechables; fortaleza ésta, que ante una acertada política de Estado hacia el sector agrario posconflicto, haría de Colombia un país único en el ámbito mundial.

En sintonía con la premisa que los procesos de formación se relacionan con la organización y evolución de las competencias, el gobierno nacional promulgó la Ley 1324 de 2009, para la evaluación por competencias en los programas educativos de Educación Superior. Al respecto, Cardozo-Conde, Carlos I. com. pers., (7-4-2019), profesor de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, opinó que:

"Se debe realizar con la intención de mejorar la proyección laboral de los egresados en un país que desarrolla la agricultura en múltiples y diferentes sistemas que datan desde las yuntas del siglo XVIII a la llamada Cuarta Ola del siglo XXI, donde la técnica, la Biología y la inteligencia artificial, se amalgaman para alcanzar los retos de la seguridad alimentaria Local, Regional y Mundial. Debemos promover la necesidad del aprendizaje a lo largo de la vida".

Nace un nuevo paradigma educativo centrado en el aprendizaje de los estudiantes, haciéndose más énfasis en los objetivos de la enseñanza y en los resultados de aprendizaje. Esa nueva tendencia, determina una reorientación del trabajo del profesor, que abre nuevas dimensiones e inciden en tareas de organización, planificación y particularmente de evaluación. Se buscan: cambios en el enfoque del proceso enseñanza y aprendizaje. Evitar la enseñanza exclusivamente cognitiva y técnica y dar mayor espacio a la creatividad y la capacidad de análisis y soluciones de situaciones en un escenario de cambio climático y calentamiento global. Otorgar más importancia a los procesos de aprendizaje y no tanto a los de enseñanza; es decir, tienen así más relevancia los resultados de aprendizaje del alumno que la enseñanza que se imparte.

La acción educativa debe privilegiar los resultados del aprendizaje. Se visualizan cambios en los contenidos de evaluación y justo éste es el cambio más profundo que se ha producido en relación a la naturaleza del aprendizaje.

La calidad de un aprendizaje ya no se basa exclusivamente en el hecho de conocer más sobre un dominio concreto, sino en la capacidad de ejecutar una competencia de forma integrada: los conocimientos, las habilidades y las actitudes para aplicarlas de manera activa

y eficiente sobre tareas específicas. Los cambios en la lógica de la evaluación: la evaluación se convierte en uno de los ejes articuladores del aprendizaje, ya que se descubre su enorme potencial para gestionar el mismo aprendizaje y garantizar la calidad. La evaluación de las competencias que asume el estudiante no es sólo un resultado individual de su aprendizaje, sino que también adopta un resultado institucional, ya que la institución está asociada al grado en el que sus estudiantes asumen las competencias (Rodríguez, 2010, p. 228).

En prospectiva, las organizaciones sociales asumirán tres grandes retos: la modernización tecnológica, la innovación y la capacitación del personal para mantenerse en la sociedad globalizada y competitiva que caracteriza el mundo de hoy. Estos retos no se manifiestan por separado, por el contrario, constituyen una red de interacciones que pueden contribuir al avance o al bloqueo de las organizaciones. Con ello, se busca una aproximación a las siguientes preguntas: ¿qué es una competencia?, ¿qué es una competencia académica?, ¿qué es una competencia laboral?, ¿cuáles son los atributos de la competencia?, ¿cuáles son las evidencias que demuestran las competencias?, ¿cuáles son los indicadores, niveles o criterios de comparación del desempeño o de la ejecución de la competencia?, ¿cuál es la ventaja competitiva con el uso de las competencias? y ¿cuál es el modelo de análisis y evaluación de competencias idóneo?

Los lineamientos curriculares tendrán que estar en concordancia con los grandes desafíos de la educación superior agrícola del siglo XXI, para tal propósito se abordan los problemas emergentes, los cuales buscan respuestas oportunas en el prometedor siglo de las comunicaciones, de la bioética, del agronegocio, en un mundo globalizado en forma asimétrica; toda vez que existen poblaciones con francas desventajas en cuanto a desarrollo sostenible. El gran desafío es profesionalizar al sector campesino.

OBJETIVOS

GENERAL

Proponer el rediseño del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo en Colombia con base en una amplia discusión nacional entre informantes clave, en el marco de los paradigmas de la educación contextualizada.

ESPECÍFICOS

- Diseñar lineamientos para el perfil profesional y el plan de formación del Ingeniero Agrónomo colombiano mediante el análisis contextualizado entre informantes clave: docentes, sector productivo y alumnos, de las competencias genéricas, básicas y específicas.
- Definir el modelo del profesional como consecuencia de la relación entre el problema profesional, el objeto de la profesión y el objetivo del profesional.
- Determinar las competencias genéricas, básicas y específicas profesionales requeridas en Ingeniería Agronómica, con base en documentos y lineamientos nacionales e internacionales.
- Comparar las mallas curriculares del Ingeniero Agrónomo impartidas en diferentes Centros de Educación Superior con apoyo de las comisiones curriculares de cada carrera.
- Investigar los dominios de competencias básicas y profesionales necesarias según el entorno laboral de los Ingenieros Agrónomos por medio de la consulta amplia a informantes clave.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Nuevos modelos educativos y académicos

En este segmento, se pretende acompañar el cambio de las mallas curriculares con un sustrato en los nuevos modelos de la educación del presente. Se observa una tendencia notable en la educación superior contemporánea en enfatizar sobre el rol protagónico del estudiante.

En tal sentido, la adopción de los enfoques constructivistas, los cambios en el rol del profesor, hacia un facilitador del aprendizaje del alumno y la adopción de los paradigmas de la educación permanente y del aprender a aprender, ello ha propiciado en muchas universidades del mundo y la región el diseñar nuevos modelos educativos holísticos. Hoy se promueve el aprendizaje por comprensión.

En cada aula, en el laboratorio o en el campo se desarrolla un proceso de enseñanza-aprendizaje donde se posibilita una construcción conjunta entre enseñante y aprendices. Dar el paso al constructivismo, estamos ante la autoconstrucción por parte del aprendiz de un nuevo conocimiento significativo. Según Rodríguez y Croce (2018, pp. 1-10), el aprendizaje o los aprendizajes son hoy día la médula de la universidad contemporánea.

Un alumno se apropia del conocimiento cuando lo interioriza y lo incorpora a su estructura mental. El docente será sólo un mediador del óptimo encuentro del alumno con el conocimiento. Educar no es transferir conocimiento, sino crear las condiciones para su construcción. Aprender a aprender supone la adquisición de la capacidad de autoaprendizaje al cabo de un período previo y necesario de aprendizaje con docentes y demás actores del contexto en dicho proceso.

Estos nuevos paradigmas educativos y pedagógicos, se fundamentan en los aportes de la psicología y de la ciencia cognitiva sobre cómo aprende el ser humano, y nos conducen a reconocer que el estudiante no sólo debe adquirir información, sino principalmente estrategias cognitivas, es decir, procedimientos para adquirir, recuperar, juzgar y usar información. Lo que determina el aprendizaje no es lo que se enseña, sino de qué manera lo enseñado interactúa adecuadamente con lo que el estudiante ya sabe.

La nueva perspectiva de la enseñanza indica que todo docente es, o debería ser, un investigador, no en el sentido que aporta nuevo conocimiento, sino en el sentido que como investigador andragógico, ha logrado construir sus propios conocimientos en la disciplina que enseña, para comprenderla y aprehenderla y, posee la capacidad didáctica de enseñarla y suscitar el aprendizaje de sus alumnos. Tunnerman (2011, p. 5) opina que la Universidad debe abonar para revisar su estructura académica, a fin de flexibilizarla; superar cualquier distanciamiento o rigidez en el esquema entre las facultades, carreras y departamentos. El autor señala que los países de la Unión Europea han adoptado estos paradigmas como parte del llamado Proceso de Bolonia.

Los arquitectos de los acuerdos de Bolonia, indicaron que el nuevo paradigma europeo en el campo didáctico implica un desplazamiento del énfasis en los siguientes sentidos:

- Más énfasis sobre el aprendizaje, y menos sobre la enseñanza.
- Más énfasis en la atención al estudiante, y menos poder al profesor.
- Más enfoque sobre las exigencias de la sociedad.
- Más atención en el desarrollo de destrezas y habilidades.

- Carreras concebidas en el espíritu de aprendizaje a lo largo de la vida Vs enseñanza meramente cognitiva.

Del tradicional concepto que identifica el currículo con una simple lista de materias y que, desafortunadamente, aún prevalece en muchas de nuestras instituciones, se ha evolucionado a su concepción sistémica y a su consideración como componente clave del proceso educativo y su elemento cualitativo por excelencia. De esta manera, la elaboración de un currículo implica, necesariamente, una auténtica investigación socio-educativa.

En cuanto a las acciones inmediatas para garantizar un aprendizaje global y de cara al contexto, corresponde favorecer la interdisciplinariedad. La relación entre las diferentes disciplinas siempre ha persistido en el pensamiento humano, aun así, se requiere oxigenar, reflexionar y replantear el modelo, por lo general conductista, en la mayoría de las universidades. La actual discusión acerca de la interdisciplinariedad no sólo es una consecuencia de la evolución del conocimiento, sino también una reacción en contra de los vicios del departamentalismo y sus consecuencias en la organización de la enseñanza e investigación universitarias.

De allí que la discusión internacional sobre el tema se haya orientado, hasta ahora, a esclarecer el concepto de interdisciplinariedad, ¿en qué medida esta favorece una docencia e investigación adaptadas al desarrollo actual del conocimiento y a examinar sus posibilidades como factor de innovación?

El término interdisciplinario se reserva para designar el trabajo académico donde la cooperación entre varias disciplinas o sectores heterogéneos de una misma ciencia lleva a interacciones reales, es decir hacia una cierta reciprocidad de intercambios que dan como resultado un enriquecimiento mutuo.

La diferencia fundamental entre lo pluridisciplinario y lo interdisciplinario estriba, entonces, en que mientras lo pluridisciplinario no es más que la simple yuxtaposición de disciplinas, lo interdisciplinario implica la integración de sus perspectivas, métodos y conceptos. La etapa superior a alcanzar para los modelos por competencias sería la transdisciplinariedad, la cual colocaría estas relaciones de la interdisciplinariedad, dentro de un sistema total sin fronteras entre las disciplinas.

La educación no se identifica únicamente con la impartida a través de los sistemas formales y presenciales. En realidad, comprende la educación formal, la no formal y la informal. Se asiste así a un amplio proceso de apertura de la educación, que rompe con dos condicionamientos: el espacio y el tiempo. Este proceso también tiene lugar a nivel de la educación superior en diversas direcciones: apertura a cualquier persona adulta, en cualquier lugar donde se encuentre y en el momento que esta desee aprender. Dicho proceso ha sido forzado por dos fenómenos contemporáneos: la masificación de la educación superior y la incorporación del concepto de educación permanente. La educación superior, circunscrita a sus formas tradicionales, no estaría en posibilidades de hacer frente a tales fenómenos.

La educación superior abierta implica la inclusión por la vía de la Extensión a sectores sociales que no tienen acceso a la educación formal. Uno de los grandes retos donde aún se está en morosidad es precisamente, que la educación superior se vuelva más accesible a sectores que no pueden optar por una educación formal. También supone un cambio de métodos de enseñanza, de currículos, de sistemas de evaluación. Una de sus formas es la educación a distancia apoyada en la tecnología educativa moderna, que organiza el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante una relación profesor-alumno no presencial, sino cualitativamente distinta a la exigida por los sistemas tradicionales.

En última instancia, una universidad es el currículo que en ella se imparte así como los aprendizajes que deberá construir, en su estructura cognitiva, el estudiante que la transita. Es en el currículo donde las tendencias innovadoras deben encontrar su mejor expresión. El máximo reflejo de la filosofía educativa, los métodos y estilos de trabajo de una institución, es su oferta curricular (Rodríguez y Cardozo-Conde 2018, pp. 1-9).

Según Mertens (1999, p. 8), el enfoque de Competencia Profesional se consolida como una alternativa atractiva para impulsar la formación en una dirección que armonice las necesidades de las personas, las empresas y la sociedad en general, dibujando un nuevo paradigma en la relación entre los sistemas educativo y productivo, cuyas repercusiones en términos de mercado laboral y gestión de recursos humanos no han hecho sino esbozarse en el horizonte del siglo XXI.

El modelo pedagógico que involucra la formación por competencias tiende a eliminar las barreras entre la educación y la vida cotidiana, en la familia, el trabajo o la comunidad, y propone establecer un hilo conductor entre el conocimiento cotidiano, el académico y el científico. Fusionarlos, plantea la formación integral a través del conocimiento, desarrollo de habilidades, actitudes y valores. En otras palabras, implica saber conocer, saber hacer en la vida y para la vida, saber ser, saber emprender, sin dejar de lado saber vivir en comunidad y saber trabajar en equipo. En el modelo se reconoce el valor de múltiples fuentes de conocimiento como la experiencia personal, los aprendizajes previos en los diferentes ámbitos de la vida de cada persona, la imaginación, el arte y la creatividad (Pinilla, 2005, p. 42).

Básicamente el enfoque metodológico del aprendizaje por competencias es aquel en el que se potencia el aprendizaje del estudiante, más que la enseñanza por parte del profesor, y los programas de ingeniería agronómica y agronomía de Colombia no deben ser ajenos a este enfoque. Concatenando los lineamientos anteriormente descritos, se encuentra la propuesta realizada por Callejas et al. (2010, p. 86), en la que se explica que el Modelo del Profesional basado en competencias profesionales propicia que el proceso docente educativo se perfeccione por cuanto se:

- a. Integran plenamente los componentes académico, laboral e investigativo, con una elevada participación social como elementos básicos del proceso docente-educativo.
- b. Favorece una mayor vinculación del futuro profesional con los contextos específicos donde desempeñará su actividad, mediante las competencias profesionales a lograr en cada Unidad Básica de Producción.
- c. Garantiza que la investigación científica sea el eje de transformación del objeto seleccionado, desde el primer año de la carrera.
- d. Posibilita la búsqueda de soluciones aplicando la innovación tecnológica a los problemas del desempeño profesional de los graduados.
- e. El modelo lleva al integración plena de los componentes generales y fundamentales de los procesos tecnológicos, administrativos, sociológicos y agropecuarios.
- f. Existe una evaluación constante del modelo y, por lo tanto, un elevado índice de calidad en la formación del profesional.

De una manera más concreta, se evidencian en el modelo propuesto por el mismo autor las interrelaciones que deben darse entre el objeto de la profesión, el problema profesional, la formación por competencias y las dinámicas tanto internas como externas que propician la estructuración de un profesional competente, contextualizado y resiliente, tal como lo evidencia la Ilustración 1. El modelo de formación profesional basado en competencias profesionales muestra la flexibilidad y el ajuste estratégico que al interior de los programas académicos debe hacerse evidente para garantizar la apropiación correcta de los preceptos que solidifican dicho modelo; además evidencia cómo la estructura organizacional debe alinearse a la estrategia.

Por lo tanto, el principal problema que dio origen a esta investigación, fue evaluar la pertinencia del perfil profesional de los Ingenieros Agrónomos en Colombia. Analizados los resultados de la investigación de la obra citada y publicada por ACOFIA, se propuso elaborar lineamientos

de un modelo de diseño curricular por competencias y acompañar metodológicamente a quienes tomen la decisión de realizar los cambios necesarios, a fin de actualizar el perfil profesional y el plan de formación que responda a los problemas de interés regional, social y del conocimiento. El diseño curricular por competencias que se plantea, facilita la evolución, de una organización fragmentada y dividida en materias y disciplinas, a la integración trans, multi e interdisciplinaria.

1.2. Retrospectiva de la Educación Superior Agrícola

Desde hace dos décadas se viene planteando la integración de la educación superior agrícola de la Región Andina. En los últimos años este tema ha sido importante en los foros del FRADIEAR (Foro Regional Andino para el Diálogo y la Integración de la Educación Agropecuaria y Rural); así como para la Federación Andina de Asociaciones de Educación Superior en Ciencias Agrarias, FAESCA y para ACOFIA, coincidiendo estas asociaciones en que dicha integración es una prioridad inaplazable. Sin embargo, queda un camino por recorrer que amerita el equipamiento interno de cada universidad para la firma de mayor número de resoluciones que determinen el cambio y convenios, que faciliten los intercambios y cooperaciones interinstitucionales exitosas para tales fines.

Igualmente, estas asociaciones consideran la creación de un banco de temas prioritarios para la investigación. A título de ejemplo, a continuación se mencionan algunas de las misiones que se planteó FAESCA desde su creación, en el año 2006, de las cuales aún se tienen pendientes las siguientes acciones:

"Agrupar, organizar y fortalecer las áreas de docencia, investigación, extensión y proyección social en términos de cooperación e integración necesarios para afrontar los retos exigidos por la globalización, definiendo los canales de comunicación necesarios para que se establezcan intercambios de experiencia de talento humano de pre y posgrado, entre las universidades que coadyuven a una mejor formación de profesionales de las ciencias agrarias y afines de la Región Andina. Promover la cooperación y actividades de integración entre sus miembros, manteniendo la identidad y el respeto mutuo por las especificidades culturales. Promover la movilidad de estudiantes, profesores y administrativos, para favorecer el intercambio de ideas e información y elevar su nivel académico, su formación integral fomentando los procesos de enseñanza, investigación, extensión y proyección social. Servir de manera permanente como medio de comunicación entre los afiliados o con organizaciones extranjeras, para la asistencia técnica, pedagógica, curricular y socioeconómica, en programas de becas, bibliotecas, publicaciones y centros de información sobre estudios en ciencias del agro, ambientales, forestales, acuícolas y afines. Coadyuvar para la homologación de los estudios superiores en ciencias del agro, ambientales, forestales, acuícolas y afines entre los países miembros, esto en cuanto a créditos, ciclos y titulaciones, en pro del acceso al mercado laboral internacional. Fomentar programas integrados de educación, investigación, extensión y proyección social. Cooperar en el diseño de metodologías y criterios comparables, para el aseguramiento de la calidad" (Alarcón, 2006, pp. 4 - 8).

La tendencia registrada, conlleva a la homologación de la malla curricular existente en Colombia. Es importante al menos, dar una mirada a las asignaturas básicas de las carreras de agronomía. Igualmente, es una necesidad sentida la ampliación de ofertas de posgrados para ser dictados entre las facultadas al interior del país y de los países que integran la Región Andina. También, en iniciativas anteriores se ha planteado establecer un mayor número de residencias o aldeas para la estadía de docentes y alumnos de esos nuevos posgrados.

Ya para la década de los setenta, la producción agrícola empieza a no considerarse en forma aislada, sino dentro de lo ambiental, social, económico y político. Los años noventa presentaron nuevos retos para la formación profesional, entre otros: la sobreexplotación de los recursos naturales; la preocupación por la salud y la calidad de vida que exigen productos limpios; la globalización de la economía; el acelerado avance de la ciencia, especialmente en los campos de la genética y de la informática. Hoy en día, para el 2019, los desafíos son más complejos.

Se tiene la prioridad de brindar asesoría técnica al campo colombiano en el contexto del posconflicto; considerando en la oferta académica las amenazas de los cambios climáticos; mejorando la calidad de la educación y la trans e interdisciplinariedad; y también modernizando y flexibilizando la malla curricular.

1.3. Prospectiva de la Educación Agrícola

Hoy día se plantea que debemos transformarnos en ciudadanos del mundo sin perder nuestras raíces culturales y nuestra identidad local. Estamos ante la presencia de un oscilar contradictorio entre la globalización y la localización. Quizás las preguntas claves que se podrían formular serían: ¿la mundialización cambiará al mundo?, ¿serán beneficiosos los cambios?, ¿para quién será el beneficio?, ¿cómo concursar en el planeta desde nuestras fortalezas fisiográficas y climáticas?, ¿cómo realizar desarrollo rural y atender al campesino en el posconflicto?, ¿cómo colaborar con el sector público y privado en el tema de la producción de rubros necesarios y competitivos?, ¿estamos realizando la extensión agrícola necesaria?

Tunnerman (2011, p. 8), refiriéndose a la sociedad del siglo XXI, opinó que el sueño de todos los pensadores que no están dispuestos a renunciar a la utopía, es que este siglo sea el siglo de la ética, que domine y reemplace al siglo de la técnica.

Para que esto suceda, sostiene el autor, es preciso construir una modernidad ética que mantenga los valores del humanismo y de la igualdad de derechos entre todos y cada uno de los hombres, subordinando el poder técnico a los valores de la ética. El autor indicó las tendencias del mundo según el juicio realizado por el Consejo Ejecutivo de la UNESCO quienes encargaron a un grupo de notables intelectuales, elaborar las principales tendencias del mundo actual.

El calificado grupo de expertos identificó diez tendencias que se exponen a continuación:

1. El continuo progreso de la globalización. Darle mayor relevancia a la bioética es uno de los grandes retos.
2. La pobreza, iniquidad y exclusión; que, a pesar de los progresos recientes, no pudieron combatir indicadores tales como que 50% de la población mundial lucha por sobrevivir con menos de dos dólares diarios.
3. La emergencia de nuevas amenazas para la paz, la seguridad y los derechos humanos.
4. Los problemas provenientes del crecimiento excesivo de la población mundial.
5. La rápida degradación del ambiente, provocada por el recalentamiento del planeta, los modelos consumistas contrarios al desarrollo sustentable, todo ello acompañado de una reducción de la biodiversidad del mundo.
6. La emergencia de una sociedad de la información que es susceptible de generar una nueva desigualdad llamada la desigualdad digital.
7. Un cambio en los sistemas democráticos y en el sistema mundial de las Naciones Unidas que demandan una participación más democrática con la participación de la sociedad civil, corporaciones, gremios, otros.
8. La relevancia mundial del rol de la mujer y una nueva perspectiva hacia una mayor equidad de género en la educación.
9. Decretar el siglo XXI como siglo de la pluralidad cultural, de la diversidad y la creatividad.
10. La sociedad emergente del conocimiento asigna a la ciencia y a la tecnología un rol estratégico y protagónico.

Es preciso tener la valentía de admitir que la globalización será lo que nosotros hagamos de ella. Tunnerman (2011, p. 10) opinó que no hay fatalidad, ni se debe temer a ella, es necesario asumirla críticamente para decidir si queremos un modelo u otro. Tenemos el deber de inventar un proyecto de desarrollo socio-económico que se funde en el respeto a la persona y los valores de la democracia.

Hoy, en las dos primeras décadas del siglo XXI estamos en deuda con la declaración del Primer Encuentro Internacional sobre Cultura de Paz celebrado en Madrid en el 2001, referido por Tunnerman (2001, p 22), al consejar este que, en cuanto a la globalización hay que ir:

- Del individualismo y la indiferencia, a la globalización de la solidaridad.
- De la desigualdad, a la globalización de la equidad y de la dignidad humana.
- De una orientación economicista, a la globalización humanista.
- De la exclusión y la marginación, a la globalización de la inclusión y la participación.
- De la desigualdad informática, a la globalización del acceso de todos a la información y el conocimiento.
- Del consumismo destructivo de los recursos del planeta, a la globalización de la reconciliación del hombre con la naturaleza.
- De una humanidad desprovista de valores, a la globalización guiada por la ética y los principios morales.
- De un pensamiento basado en el lucro, a la globalización en beneficio de todos los seres humanos.
- De un modelo gobernado por unos pocos, a la globalización gobernada por todos, pensada exclusivamente en términos de mercados, por la globalización de la sociedad.

Las “premisas de la sostenibilidad” y la educación para la transformación según De Souza Silva, en Rodríguez (2010, p. 74), parten de considerar que el pensamiento blando es más relevante que el pensamiento duro. Se pregunta el autor: ¿cómo los educadores que integran la educación agrícola superior latinoamericana van a (re) educarse para la práctica del pensamiento blando, si ellos han sido originalmente educados para la práctica del pensamiento duro? De allí que el autor afirme que los siguientes paradigmas podrían acercarnos a una educación humanista:

- La realidad es una construcción social, dependiente de nuestra percepción, decisiones y acciones.
- La solidaridad construye, el individualismo destruye.
- El aprendizaje crítico y creativo es más constructivo que el aprendizaje imitativo.
- La democracia participativa es más relevante que la democracia representativa.
- La autoridad del argumento es más pertinente que el argumento de la autoridad.
- La visión prospectiva es más relevante que la visión cortoplacista.
- Los sistemas de educación necesitan cambiar para formar ciudadanos y profesionales con visión prospectiva y compromiso con el largo plazo. ¿Cuál es el horizonte de tiempo que orienta el marco para pensar, decidir y actuar de los educadores que integran la educación agrícola superior?
- Los objetivos-fines prevalecen sobre los objetivos-medios.

El capital intelectual es hoy día el principal activo de cualquier empresa contemporánea. Las industrias dinámicas de la sociedad del conocimiento son las llamadas industrias de la inteligencia, entre otras la informática, biotecnología, ingeniería genética, microelectrónica, robótica e industria espacial.

¿Cuál es el papel de la educación superior agrícola? La universidad debe honrar su rol de guía orientadora; se espera una flexibilidad en los diseños curriculares que apunten hacia el desarrollo con ética en un mundo abrazado por las sociedades del conocimiento.

Las universidades se justifican básicamente como vanguardistas del desarrollo en términos de una producción propia de ciencia y tecnología, y deben estar comprometidas con el logro de las sociedades más prósperas y más justas, este acuerdo quedó explícito en la Declaración Mundial de la Educación Superior para el siglo XXI en Tunnerman (2008, p. 44).

El desarrollo humano sostenible es en la actualidad el paradigma por excelencia. Desde esa perspectiva, se considera a los seres humanos como beneficiarios de desarrollo y no sólo como agentes económicos; además la sostenibilidad está asociada al tema del desarrollo y a la seguridad humana. El mundo nunca podrá estar en paz a menos que las personas tengan seguridad. La seguridad alimentaria forma parte de ese concepto multidimensional de la paz mundial. La dinámica exige competencias cada vez mayores para ocupar los puestos de trabajo. Hoy recobra mayor importancia la capacitación de la juventud rural, que tiene relación con la situación que genera el nuevo orden económico internacional que prevalece y que, además, sitúa en desventajas a los países emergentes.

La situación es más crítica aun cuando se imparte una educación teórica que no ofrece soluciones a las necesidades y problemas locales. A esta problemática se le adicionan los bajos salarios rurales que no estimulan el empleo; lo que genera migraciones a las ciudades. No existen líneas de crédito dirigidas a los jóvenes rurales, y lo más preocupante, son las limitaciones de comercialización del productor rural variable, que también amenazan el empleo del joven en las zonas rurales (Medina 2008, p. 76).

Con base en los estudios en prospectiva realizados por UNESCO y CEPAL respecto a la Educación Agrícola de la Región Andina (Medina, 2008, pp. 78 - 80), se visualiza que lo rural no encontrará condiciones de factibilidad si persiste la desventaja relativa entre campo-ciudad. Ya esa particularidad es un desafío del siglo XXI. Le corresponde a la educación superior agrícola actuar con éxito y asumir un importante coliderazgo participativo e institucional.

Se trataría, mediante el concurso de la educación superior, de alcanzar en el mañana economías agrícolas y sociedades rurales realmente rápidas y proactivas sustentadas en el conocimiento. Pasar de la simple exportación de materia prima a darle valor agregado a la producción como misión de la enseñanza agrícola superior, toda vez que los planes de estudio están sesgados hacia la *función producción* más que a la *función socioeconómica*, es decir, al Agronegocio.

Esta última se ha comprobado que le asigna competitividad a la agro producción, para ello sería clave otro enfoque donde el mundo de las empresas sea el aula abierta del día a día del quehacer educativo universitario.

Medina (2008, p. 20), en el estudio prospectivo de la educación agrícola de la Región Andina, recomendó a los actores estratégicos asumir y llevar a cabo las decisiones que correspondan para dotar sus centros de estudio de las capacidades prospectivas y estratégicas necesarias destinadas a generar nuevas realidades en la educación. Corresponde a la academia avanzar en la dirección conveniente, por ejemplo, utilizar con mayor amplitud los insumos y productos disponibles provenientes del trabajo. Se recomienda a las comunidades académicas, de investigación, administrativas y de trabajadores, desplegar sus mayores esfuerzos y creatividad para enriquecer el proyecto universitario y asegurarles el éxito y la factibilidad

a las políticas en materia curricular, valoración del talento, desarrollo profesional, empleo y trabajo.

La educación agrícola superior latinoamericana está en una encrucijada porque tiene que optar por una visión del mundo como referencia para construir una nueva coherencia para sí misma. Pero esta coherencia no puede estar desconectada de las reglas del juego que emergen en el proceso de la globalización. Parece obvio que debe optar por la visión holística de mundo, de cara a una educación transformadora. Todo esto en un mundo caracterizado por la complejidad del tejido social y la democratización efectiva, el ejercicio de los derechos ciudadanos, los valores democráticos y la convivencia social.

Es obligatorio reorientar el desarrollo de la educación superior hacia la creación y fortalecimiento de condiciones asociadas con las ventajas competitivas de la economía Regional, lo cual lleva a la creación y desarrollo de conocimientos y a la formación integral de científicos, profesionales y técnicos altamente calificados; así como a la prestación de servicios a la comunidad en funciones primordiales que oportunamente realizadas, que conviertan a la educación superior en actor principal e indispensable para la ejecución de políticas en los ámbitos de la ciencia y la tecnología y sus repercusiones en el desarrollo económico con particular con énfasis en la autogestión y en la pequeña y mediana industria.

Favorecer el desarrollo de la educación superior significa, tanto fomentar su acercamiento a las realidades económicas, sociales y culturales de carácter nacional, como sumar voluntades del sector productivo, de los autogestionarios y de los pequeños y grandes productores del país.

Corresponde igualmente articular dentro de los procesos formativos a instituciones públicas y privadas que faciliten la visión holística y todo lo necesario en las formas de conocer y actuar; así como, en el discernimiento de la problemática social y de los asuntos públicos. La universidad es por excelencia universal, es un espacio de debate público. La universidad de cara a su entorno, podrá autoanalizarse y cuestionarse a sí misma, pensarse y repensarse para asumir el liderazgo en la gestión del conocimiento.

Una de las mayores dificultades que ha afrontado la enseñanza universitaria en los últimos años es poder transmitir críticamente los valores culturales y el conocimiento científico, de manera que lo aprendido en el ámbito universitario pueda ser transferido a la vida laboral, profesional y personal. Esto se trata de un estudiante que aprende a aprender para toda su vida con actitud independiente. El propósito queda revelado es que necesitamos agrónomos como lo demanda el contexto.

Para dar un paso firme, las universidades tendrán que modificar su cultura organizacional. El aprendizaje organizacional como mecanismo de cambio se medirá por la capacidad de aumentar el banco de conocimientos y ese debería ser el indicador por excelencia que facilite evaluar la capacidad de aprender de la organización.

Mientras que el aprendizaje desde el punto de vista organizacional consiste en adquirir y aplicar nuevos conocimientos, técnicas, valores, creencias y actitudes por parte de los integrantes con el fin de desarrollarla y conservarla. Vencer los obstáculos y paradigmas del conocimiento tácito no deseable. Construir nuevas formas de aprendizajes de aula, espacios abiertos, prácticas multidisciplinares. Requiere de la capitalización intelectual y científica a través del cambio curricular por competencias genéricas y específicas de la profesión.

Es tarea de la universidad colombiana del futuro inmediato:

- Seleccionar la mejor tecnología que permita funcionamiento interno y su más amplia conexión internacional.
- Velar por la mayor y mejor utilización de espacios virtuales para la generación y gestión del conocimiento en redes.

- Aumentar la conectividad entre docentes y comunidad académica, alumnos, técnicos, investigadores e informantes clave nacionales e internacionales.
- Actualizar la producción de conocimiento.
- Asimilar la información externa y aplicarla.
- Incentivar a los docentes para ampliar la producción de software educativo que facilite en el alumno el aprendizaje independiente y la enseñanza-aprendizaje semipresencial y a distancia.

1.3.1. Prospectiva de Desarrollo Rural, una acción inmediata

Se ha incluido un segmento aparte para abordar el Desarrollo Rural por considerarlo la gran prioridad de la educación agropecuaria del siglo XXI. En el mundo globalizado la eficiencia es determinante para el éxito o fracaso de los productores rurales, para confirmarlo basta observar que los agricultores que ya son eficientes, tienen rentabilidad, son competitivos e independientes. Lo que necesita el campo es el apoyo de las universidades. Se debería educar a los productores, para que ellos mismos se transformen, de ineficientes y dependientes, a eficientes. Esto será posible si las investigaciones de las instituciones implicadas van en búsqueda de las causas, entendiendo que el origen de todo está en la educación rural. En esta perspectiva un gran desafío es incrementar la extensión rural.

Probablemente la principal razón de la baja producción en el campo sea la incapacidad de los agricultores para producir, administrar y comercializar con eficiencia. Para revertir tal situación, se propone remplazar las dispersas y excluyentes ayudas paternalistas, por una estrategia educativa formal, liderada por las universidades. Corresponde en el corto plazo, por la vía de la extensión universitaria, corregir las ineficiencias de la producción rural local, aplicar las técnicas del aprender haciendo en el sitio donde ocurren los problemas; con lo cual se cumpliría el doble propósito de formar al alumno con pertinencia social, y educar al productor para su emancipación, respetando el equilibrio ambiental.

Sin duda las mencionadas competencias laborales se adquieren en la relación teórico-práctica. Para el campo de la agronomía, es en el medio rural donde está el gran laboratorio del aprendizaje significativo que hoy día demanda la educación del siglo XXI.

Possiblemente, la razón de por qué no se está educando al sector rural desde las universidades nace en la descontextualización de todo el aparato educativo. ¿Hay que educar para la acumulación de conocimientos o para la autorrealización del hombre? Antes de buscar respuestas en terceros, deberíamos buscarlas en la universidad.

¿Cómo enfrentar la crisis del agro? ¿Será únicamente problema de la educación agrícola superior? Definitivamente, el intervencionismo estatal, de arriba hacia abajo, deberá ser remplazado por la proactividad del productor previamente empoderado con el conocimiento integral para el manejo oportuno de su problemática.

Es primordial hacer extensión, ya que no es suficiente la asesoría técnica. En prospectiva, sería acercar toda la universidad multidisciplinariamente con fines de empoderar al productor desde la comprensión de adecuadas y buenas prácticas agrícolas, desde un enfoque bioético, y que esto, además de hacerlo más consciente, logre su independencia y emprendimiento.

Es desde abajo hacia arriba como debe ir el cambio esperado y, por supuesto, el Estado debe propiciar en todos sus niveles educativos la educación rural; así como aumentar las actividades de extensión y estaciones experimentales. La tarea debe ser con el apoyo del poder público local, no el intervencionismo ni la dependencia. Se trata de garantizar los servicios públicos y la vialidad que facilite el transporte y la comercialización de la producción. Los municipios están más cerca del ciudadano, por tanto, pueden influir directamente con una política local de asistencia técnica permanente al pequeño y mediano productor.

Las conclusiones y recomendaciones del Primer Congreso Nacional de Educación Rural de Colombia, recogen las principales preocupaciones por el desarrollo rural. Al respecto Castaño et al. (2004, pp. 5 - 8), señalaron que la educación rural aún es poco atendida y carece de una política pública de largo plazo. Falta más acercamiento y articulación entre los diferentes entes gubernamentales, organismos internacionales, ONG's y sector productivo que atienden la población rural. Falta desarrollar transferencia de tecnología.

La presencia de la educación superior es escasa y tímida en los procesos de desarrollo productivo y en la educación básica y media del sector rural colombiano, siendo esta una situación común en la realidad de los países latinoamericanos y del caribe. Ante tantas debilidades, los autores proponen, en las memorias del mencionado evento, que es necesario crear una comisión nacional de educación rural, y en adición a esto sugieren promover la realización de foros municipales, departamentales y regionales sobre educación rural donde participen ampliamente las autoridades educativas, gremios y comunidades educativas.

Para tal fin es necesario que las universidades actúen frente a la educación Básica y Media del sector rural, mediante investigaciones, extensión y cooperación.

El sector productivo debe realizar inversiones en la educación formal y no formal de las poblaciones rurales, como muestra de responsabilidad social y abono a la deuda que todos los sectores tenemos con el campo (Rodríguez et al., 2007, p 256). Debe aprovecharse que la mayoría de las universidades exige un trabajo de tipo investigativo como requisito de grado y que además los estudiantes realizan constantes prácticas profesionales extra-muros.

1.4. ¿Por qué y para qué planes de estudio por competencias?

Según la prospectiva analizada en el segmento anterior, este milenio se caracteriza por: la cantidad de cambios que vivimos día a día, por la velocidad con que dichos cambios se producen, y por la rápida transformación hacia nuevas formas políticas, económicas, sociales, culturales, demográficas y tecnológicas. Precisamente, esas variables se deben contemplar en la formación de los futuros profesionales de Ingeniería Agronómica.

La rapidez con la que se actualizan los programas de formación en las universidades no es la misma con la que se generan los cambios en el mercado laboral; las demandas son más rápidas que la posibilidad de adecuación de la oferta académica, presentándose una brecha entre los perfiles profesionales reales y los deseados. Por otro lado, ya no se forman profesionales para el mercado local, estos tienen que responder a demandas internacionales.

Desde la aparición del proyecto Tuning en Europa ha quedado aceptado en el ámbito global universitario que se requiere de un proceso de internacionalización de las universidades,. Ahora se plantea la educación sin fronteras, por lo tanto, es imperioso homologar planes de estudio, así como acreditar carreras. En cuanto al tema de acreditación impera una mirada al aseguramiento de la calidad que se aborda en el siguiente segmento. Titulaciones comprensibles y comparables, tal como lo llama el proyecto Tuning¹ (2007), idea originada en la Universidad de Deusto. Se trata de una demanda a las universidades para que se vinculen a los procesos sociales del día a día.

Existe el dilema si los empleadores son quienes trazan las pautas a las universidades o si son las universidades las que dirigen el proceso de esa demanda. Existen autores que sostienen que el conocimiento se genera en las academias, por lo que estas deben dirigir las innovaciones que se harán en el mercado laboral; otros plantean que es al revés, el mercado laboral en sus procesos de aplicación y de cara a los cambios que se generan en el contexto es el que va ofreciendo los insumos a las universidades para el diseño y la actualización de su currículo.

¹ Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Disponible en: http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningLAIII_Final-Report_SP.pdf

No importa en cuál de las dos posturas nos coloquemos, lo cierto es que ambos sectores deben armonizar y complementarse en este proceso (Tobón, 2009, p. 106). Refiriéndose al caso de Colombia, Tobón habla de un proceso de traslación del término competencia desde las empresas a la educación, por lo que este concepto adquiere un sentido de competitividad. De esta manera, formar ciudadanos competentes es responder a los intereses neoliberales dentro de todos los acuerdos de libre comercio que se han firmado, cada uno con sus correspondientes criterios de calidad. El Observatorio Laboral y de Formación Profesional, monitorea, analiza y difunde informaciones sobre el mercado laboral, y da seguimiento a los egresados de las instituciones de educación superior.

Dentro de las estrategias de competitividad ante Tratados de Libre Comercio, se visualizan grandes retos que ameritan ser integrados en los planes académicos, al señalarse que estos acuerdos conllevarán al desarrollo de innovaciones para poder competir: a raíz de la apertura, habrá más innovación en procesos y productos, permitirá que ocurra una transferencia tecnológica y, por homologación, de actividades...". Se señala que "bajo este nuevo paradigma tecnológico el desarrollo de capacidades competitivas en un mundo globalizado demanda cambios en las habilidades de los recursos humanos con que cuentan las empresas; deben poder asimilar grandes volúmenes de información para responder a las nuevas demandas de los consumidores, así como a los cambios rápidos en los modelos de equipos y maquinarias; poseer autodisciplina para la actualización permanente." (SEESCYT, 2007).

La pertinencia de la educación superior es en la actualidad un asunto de prioridad, razón por la cual surge una pregunta: ¿los conocimientos obtenidos son acertados y coherentes con las necesidades profesionales y laborales demandadas en ambientes específicos para un Ingeniero Agrónomo? Para responder, las Instituciones de Educación Superior -IES, deben hacer un esfuerzo por entender las señales de la sociedad y si esta cambia continuamente, la academia tiene que evolucionar al mismo ritmo, teniendo en cuenta siempre su función principal: formar profesionales, ingenieros y científicos que correspondan y aporten al entorno productivo (Martínez, 1997).

Este supuesto se intenta comprobar analizando el contexto desde el enfoque de sistemas, que considera la actividad educativa como un proceso organizado, mediante el cual una sociedad promueve la enseñanza y analiza si ese proceso y sus resultados son apropiados, eficientes y eficaces dentro del contexto de la propia sociedad, donde ella obtiene como resultado individuos educados, capaces de servir a la sociedad y a los miembros familiares; trabajadores en la economía, dirigentes innovadores, ciudadanos locales y del mundo, y colaboradores en la cultura.

La formación del Ingeniero Agrónomo debe descansar en la incorporación de mayores niveles de conocimiento, fomento del trabajo en equipo, capacidad de interacción simbólica, amplio conocimiento del proceso productivo, desarrollo de pensamiento innovador y anticipatorio y la construcción de mentalidades críticas y propositivas (Olmeda, 1998).

Estos son grandes retos que tocan los procesos de reclutamiento y selección de profesionales, ya no basta con poseer un título, sino que se debe contar con perfiles relativos a competencias, tanto profesionales como personales (valores y actitudes). Por esta razón los recién egresados deben tomar constantemente cursos complementarios que les permitan responder a esos requerimientos, para mantener la vigencia de su título universitario o de posgrado.

1.5. Aseguramiento de la calidad

Una de las mayores preocupaciones en los procesos de evaluación en educación ha sido poder contar con enfoques metodológicos que permitan utilizar técnicas, instrumentos y procedimientos que permitan de forma clara, sencilla y transparente valorar un estado, logro o nivel de desarrollo con evidencias objetivas para que cualquier persona que las utilice

llegue a conclusiones similares sobre su calidad, y con ello evitar la subjetividad que tanto se critica y genera insatisfacciones.

El aseguramiento de la calidad permite lograr la objetividad y consistencia de la evaluación de los programas académicos. Al respecto varios estudios proponen ajustar y/o crear indicadores actualizados de eficiencia, objetividad, capacidad de medir resultados y articular los procesos; así como, los actores estratégicos del sector para la consolidación de esta propuesta y su implementación. Las tendencias de internacionalización marcan la pauta y la importancia de hacer mejoras continuas sobre los sistemas de aseguramiento de la calidad de este nivel educativo (Rodríguez, González & Suárez, 2008, p. 67).

Evaluar es comparar una situación dada contra un referente y con base en ello, emitir un juicio o valor sobre esa situación, y las matrices de valoración son una forma avanzada para calificar los logros y resultados obtenidos en los procesos educativos.

Diversos documentos destacan las mejoras en los indicadores de calidad que se han logrado en la educación superior gracias a estos esfuerzos de mejoramiento continuo de las propias instituciones de educación superior y del Sistema de Aseguramiento de la Calidad. No obstante, después de varios años de funcionamiento, estos sistemas en general están confrontando un “desafío de crecimiento y maduración”, en el cual no se puede continuar haciendo “más de lo mismo”. Entre las principales recomendaciones identificadas por estos documentos para el Sistema de Aseguramiento de Calidad (SAC) en el caso colombiano, se destacan:

- a. Mejorar la articulación entre los distintos procesos y actores del SAC.
- b. Fortalecer los mecanismos para atender la diversidad de IES y programas que hacen parte del sistema de educación superior.
- c. Aumentar la capacidad de evaluar de manera efectiva resultados y logros del estudiante.
- d. Atender la necesidad de medir e incentivar el mejoramiento continuo de los programas e IES.
- e. Mejorar la objetividad en la evaluación.
- f. Avanzar en la articulación de los sistemas de información que soportan el proceso de evaluación.

Un mundo cada vez más globalizado obliga progresivamente a que los SAC de la educación superior garanticen a la sociedad que sus IES y sus programas cuenten con condiciones de alta calidad, con referentes internacionales, y para ello, se requiere adaptar el sistema para crear estrategias que incentiven la mejora de los programas y las instituciones. En un reciente análisis de este proceso en Chile, Le maître y Pires (2006), plantearon que los diversos países están evolucionando hacia los Sistemas de Acreditación de Tercera Generación. Este es un desafío que se está presentando en el ámbito mundial, no es solamente en las IES de Colombia.

Para evaluar se requieren matrices de valoración que aseguren la calidad del cumplimiento de los estándares fijados entre el deber ser y el ser del hecho educativo. Se encontró que el uso de matrices de valoración fue común en la medicina desde los años cuarenta y paulatinamente hizo su tránsito hacia la educación en los años setenta, específicamente en el estado de Nueva York (EE. UU), al incorporarlos para evaluar los exámenes estandarizados de lecto-escritura, los cuales requerían de una valoración multirreferencial que permitiera analizar simultáneamente varias dimensiones y estado de desarrollo de la competencia sobre los aprendizajes de los estudiantes.

Con dicha aplicación, se articularon la evaluación formativa y la sumativa para determinar los grados de desarrollo de esta competencia y proponer acciones de mejoramiento en el corto y mediano plazo, acciones que no pueden determinarse con una calificación, característica que es propia de la tradicional evaluación sumativa.

Una matriz de valoración es un conjunto específico de características o criterios con los que se puede evaluar el desempeño de una competencia. La matriz facilita identificar el estado de desarrollo y evolución de un criterio o una característica, sin entrar de manera tajante a descalificar su cumplimiento o no, y con ello contribuye a la formulación de estrategias y acciones para avanzar desde el actual nivel de desempeño o desarrollo a uno mejor o superior.

Si bien las matrices de valoración inicialmente fueron utilizadas para valorar los aprendizajes de los estudiantes de manera multirreferencial aportando información sobre sus avances, grados de desempeño, logros e indicaciones de oportunidades de mejora, en la actualidad se utilizan igualmente para valorar el desempeño de los profesores para establecer sus aportes al aprendizaje de estudiantes y la calidad de los programas y las instituciones (Viceministerio de Educación Superior de Colombia, 2018).

El enfoque de competencia laboral surge en el mundo como respuesta a la necesidad de mejorar permanentemente la calidad y pertinencia de la educación y la formación de recursos humanos, frente a la evolución de la tecnología, la producción y, en general, la sociedad, y elevar así, el nivel de competitividad de las empresas y las condiciones de vida y de trabajo de la población.

1.6. Principios y parámetros curriculares

Según (Rodríguez. 2010, p.113), los principios y parámetros curriculares se convierten en instrumentos valiosos en el momento de estructurar los planes de estudio. Sus bondades entre otras, son las de control y ajuste para la racionalidad curricular, sirven de guía orientadora para la arquitectura final del plan de estudio y se pueden cuantificar ante la necesidad de calcular un índice que refleje el cumplimiento de un indicador, por ejemplo, los índices de flexibilidad, frondosidad del plan.

Si se quiere comprender cómo la globalización impactará el futuro de la educación superior agrícola no debe observarse solo la educación o la agricultura, sino también indagar respecto a la naturaleza de los fenómenos que las afectan. La globalización no es un fenómeno nuevo, y las tecnologías de la información y la comunicación la aceleraron en las últimas décadas. Esto incluye conflictos, contradicciones y asimetrías que hacen muy complejo el análisis para inserción de cambios curriculares del día a día. De allí parte la necesidad que el principio de competitividad sea considerado en la oferta académica de agronomía.

Todo está cuestionado. A título de ejemplo la visión del mundo, la naturaleza, paradigmas de desarrollo, los valores, los principios, las premisas, enfoques, modelos y teorías; por tanto, siguen vigentes las esperanzas para influenciar la Educación Agrícola Superior. Es tiempo de actuar respecto a las didácticas, a los principios, diseños y parámetros curriculares en la construcción de un futuro justo y diferente.

Los acelerados cambios del mundo globalizado y la asimetría existente en el ámbito socioeconómico, exigen modelar escenarios educativos que tiendan a equilibrar las injusticias del pasado siglo. Un principio importante que se debe cumplir en la educación es la formación abierta a las multidisciplinas y a la transdisciplinariedad. Debe apostarse por la competitividad de los egresados, sin olvidar que la equidad reflejará las oportunidades de participación de los actores en la educación superior.

Los sistemas universitarios del país están caracterizados por la heterogeneidad; simultáneamente se encuentran signados por una gran debilidad como lo es el agotamiento

del modelo educativo tradicional, por lo que presentan una situación crítica al ser evaluados externamente de manera homogénea. Ser competitivos es una necesidad que acompaña la educación del siglo XXI y al mismo tiempo se propone en esta entrega incorporar la educación ambiental, la cual garantizaría el principio de sostenibilidad.

Obviamente se crea la necesidad de un sistema de racionalización que jerarquice el sistema de acuerdo con las funciones que efectivamente debe cumplir cada institución, con sus respectivas diferencias y particularidades, siempre en función de la evaluación del proyecto institucional, de sus estudiantes y profesores, de los procesos académicos, bienestar institucional, organización, administración y gestión; así como, la política de tratamiento al egresado y el impacto que estos generan sobre el medio laboral.

La situación crítica del medio rural en el país reclama atender la educación, la alimentación, la salud y la pobreza con mayor celeridad desde una visión de sostenibilidad. Los planes de estudio deben colaborar a la solución de los problemas del medio rural, la formación e incorporación de profesionales del Agro a través de prácticas para que sean creativos, participativos y con gran sensibilidad humana, capaces de unirse a las comunidades rurales durante sus estudios para que al egresar puedan generar cambios técnicos y sociales contextualizados.

Impactar positivamente a las comunidades para su auto trasformación en entes productivos, con mayor calidad de vida, implica la enseñanza curricular de la educación ambiental; de esa manera estarán más motivados a desarrollarse en el medio rural bajo criterios de sostenibilidad.

A título de ejemplo en las Universidades del Tolima y la Universidad de Cundinamarca en Colombia, y en Venezuela las Universidades de Oriente UDO, UNELLZEZ y en todas las facultades de la educación superior venezolana, a través del proyecto Servicio-Social Comunitario Universitario, se han incluido asignaturas obligatorias y electivas de investigación y proyección social. Estos avances se reflejan en los aportes de Libreros & Guzmán (2007); Gómez, Mendez & Rodriguez (2006); Rodríguez (2006, p. 35) & Romero (2006).

En esta propuesta de parámetros y criterios recobra importancia el educar con calidad para la competitividad, lo que supone la preparación inmediata del personal docente en técnicas novedosas que impulsen un aprendizaje permanente y holístico desde la universidad hacia el entorno local, nacional y global. Al respecto Tobón (2005, p. 266), propone la Docencia Estratégica como proceso complejo que el docente universitario debe seguir en cuatro fases: diagnóstico, planeación, ejecución y evaluación.

La pertinencia y el compromiso social es un principio cualitativo integrado a las grandes funciones de las Instituciones de Educación Superior (IES) como son la docencia, investigación, extensión y producción. Se define como el grado o intervención de las IES en la solución de las exigencias del entorno y de los problemas apremiantes de la humanidad. Este principio establece adecuada correspondencia entre la forma profesional impartida y las necesidades (regionales y globales) técnicas y sociales, que tendrá que enfrentar en su ejercicio profesional el futuro egresado.

En ese sentido, se ofrecen respuestas oportunas y apropiadas para la formación de los recursos críticos, con elevadas potencialidades y capacidades para convertirse en agentes de transformación, innovación o cambio y gerenciar de manera eficaz un auténtico desarrollo social. Existe en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión – Perú, un plan estratégico de integración de todas las carreras agropecuarias para racionalizar el gasto y optimizar el aprovechamiento de sus recursos humanos en Gallegos-Solís (2006).

Al mismo tiempo que se pretende dar respuestas oportunas a las necesidades locales, la universidad a través de un acuerdo con el IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para

la Agricultura) inició una etapa de transformación de cara al desarrollo rural. El compromiso social alude a la responsabilidad, a tener conciencia de lo que la sociedad espera de las IES. Esto implica la intencionalidad en sus acciones, que demanda planes permanentes, constantes, sistemáticos y obliga a tener un trabajo ininterrumpido y comprometido con los actores donde interviene con sus actividades académicas. La pertinencia y compromiso social es prospectiva cuando el énfasis de la orientación y su enfoque se dirigen a la búsqueda, validación y propuesta de soluciones culturales o tecno-científicas viables proyectadas hacia el futuro.

Cada vez se plantea con mayor insistencia la globalización y la polivalencia de los perfiles profesionales, ya que el ámbito de actuación se dirige al contexto internacional y a la integración socio – económica – cultural. Por esas razones la pertinencia social del currículo deberá dirigirse hacia la búsqueda de un cierto equilibrio sin conflictos éticos, culturales o políticos, entre un profesional para la actual sociedad global y competitiva y la sociedad local deseable.

La pertinencia y compromiso social se caracterizan también mediante la extensión universitaria como proceso de interacción permanente y continua entre las IES y la comunidad, que congrega al estudiante y al docente por intermedio del currículo, con las organizaciones intra y extra universitarias, que promuevan la elevación del nivel cultural y social de la comunidad.

La pertinencia científica debe caracterizarse por auspiciar el desarrollo de la inventiva, la creatividad y lo novel de las distintas ciencias y tecnologías, ser relevante y transformadora del contexto social; contribuir con soluciones pertinentes para el desarrollo regional y nacional; ser comprensiva con las otras misiones de las IES, por lo tanto, integrada a la formación profesional, a la producción de conocimientos, dentro del currículo del pregrado. Los aportes pueden tener diferentes niveles de calidad, profundidad, importancia, pertinencia o trascendencia.

La pertinencia científica y social se debe integrar operativamente en la función instrumental de la producción. La producción de bienes y servicios como función de las IES, está profundamente integrada con la docencia, la investigación y la extensión. Las actividades de producción generan entre otros, los siguientes beneficios: fomentan el desarrollo de tecnologías; establecen vinculación estrecha con las áreas de Investigación, extensión y formación profesional; propician la actualización del profesional-docente; optimizan recursos (humanos, infraestructura, equipos); vinculan las actividades de tipo empresarial con currículo; permiten la obtención de ingresos económicos como una opción de financiamiento; desarrollan hábitos de responsabilidad con la producción y la distribución equitativa de sus resultados; optimizan el aprovechamiento racional de recursos institucionales; estimulan la investigación hacia la solución de problemas concretos tanto del sector académico como del sector productivo.

El parámetro de pertinencia parte de la siguiente premisa: la educación formal e informal universitaria responderá oportunamente si se involucran temas de actualidad que padecen los campesinos y sus familias en la lucha diaria por la subsistencia. Se puede inferir que el desarrollo rural, la extensión rural, la agrología, los agronegocios, el desarrollo sustentable y sostenible, deben permear la enseñanza agrícola universitaria. La pobreza y el hambre del mundo es una corresponsabilidad técnica de las universidades, instituciones públicas y privadas. En fin, es problema de todos por lo que debemos educar de cara a la realidad.

La educación superior agrícola está desafiada a desarrollar en los alumnos competencias profesionales integradas con miras a una educación holística y más humanitaria. En Venezuela el Núcleo de Decanos de Ingeniería y de las Ciencias del Agro y el Mar (2009, pp. 5 - 8), fijaron políticas y acciones a fines de diseñar los planes de acuerdo a los retos del sector productivo, lo que se considera una aproximación al criterio de pertinencia. La sociedad está centrada en el valor del conocimiento útil y en el manejo de la información. Cabe destacar que las

prácticas y las pasantías profesionales incorporadas en forma transversal en los planes de estudio serán la base de la educación necesaria.

Los criterios tecno-curriculares sometidos a los índices de referencia del sistema de evaluación y acreditación de las universidades de la Región reflejados en los trabajos de investigación y memorias FRADIEAR (2005) y los del Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria del Ministerio de Educación de Argentina CONEAU, los cuales concluyeron que las universidades deben adoptar un modelo de currículo integral, flexible, moderno y pertinente que privilegie la autogestión del egresado.

En los acuerdos de FRADIEAR (2005, p. 16), se sugirió un mayor número de prácticas de campo, actitud proactiva y educación por competencias que vinculen la formación del alumno con situaciones reales del trabajo y la vida.

Antes de crear nuevos programas en ciencias agropecuarias, se requiere un estudio de mercado, realizar actividades de orientación profesional en la enseñanza media y en la misma universidad, facilitando la orientación vocacional adecuada.

Otros acuerdos importantes en FRADIEAR (2005, p. 16), en cuanto a los parámetros de modernización, sostenibilidad y competitividad fueron: ajustar los currículos fortaleciendo la ética y el emprendimiento empresarial; considerar las variables culturales, los aportes autóctonos y bilingüismo; fomentar las relaciones políticas para la toma de decisiones a nivel gubernamental en cada país; apoyar la creación de redes regionales para la investigación de temas prioritarios; incluir en todos los currículos la gestión ambiental de manera transversal.

Dentro de las grandes prioridades se establece como indicador del parámetro de modernización, incluir la formación en competencias cognitivas, competencias praxeológicas (habilidades y destrezas razonadas técnica y científicamente) y competencias valorales (valores, principios éticos). Además, formar profesionales integrales de excelencia, que contribuyan a la solución de los problemas del sector agropecuario y afines con visión holística, en un marco de equidad, competitividad y sostenibilidad ambiental, mediante procesos académicos, investigativos y de proyección social.

Los profesionales de los sectores agropecuario y afines, deben tener competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales para producir, transformar, administrar e innovar en sistemas de producción agropecuaria, con una visión mundial, utilizando tecnologías apropiadas. Es indispensable el uso de las tecnologías de información y la comunicación (TICs), metodología de la investigación básica y aplicada en un marco de equidad, competitividad y sostenibilidad e incluyendo su interacción con las dimensiones: ambiental, socio-económica, alimentaria e industrial.

Los acuerdos del mencionado Foro FRADIEAR en cuanto a diseño de la estructura curricular y características deseables de los egresados de los programas de Ciencias Agropecuarias fueron: formación integral del egresado; considerar en los planes la integración de la salud pública en la producción agropecuaria; incluir asignaturas de gestión y administración de sistemas de producción agropecuaria; privilegiar la investigación y la proyección social; y asegurar temas de la gestión de los recursos naturales y conservación ambiental en los diseños curriculares. En adición plantearon:

- Homologación de la intencionalidad educativa y pedagógica.
- Definir los principios curriculares: flexibilidad, integralidad, direccionalidad, articulación, aprendizaje durante toda la vida.
- Elaborar planes de formación con sus componentes, malla curricular, trayectos y créditos.

- Optar por la semestralización asociada a la movilidad de estudiantes en la Comunidad Andina y a la homologación de planes de estudio en cada país.
- Organización de los planes de estudios en asignaturas y áreas, articuladas con un sistema de equivalencias.
- Definir con urgencia el número de créditos académicos para facilitar la movilidad y las equivalencias entre carreras.

En el estudio realizado por Rodríguez (2010, p. 220), se concluyó que la integralidad, el trabajo manual e intelectual, promueven la autonomía del egresado, el desarrollo de habilidades, favorecen la independencia profesional, que a futuro creará en el egresado, un hábito de aprendizaje permanente.

Según la autora, la educación debe ir más allá de las aulas, es extender la formación para toda la vida, capacitar al egresado para solucionar problemas imprevistos, manejar la inteligencia emocional, actitud crítica, ser cada vez más competitivo, realizar el trabajo inter y transdisciplinario en las soluciones agroambientales.

La formación integral de los estudiantes de Ingeniería Agronómica según Rodríguez (2006, p. 235), debe asegurar en su perfil de egreso, un individuo capaz de producir alimentos con criterio de sustentabilidad, que participe en políticas nacionales y regionales con espíritu emprendedor, conocimiento de su área, manejo de tecnologías de punta, con visión integral de la problemática rural, motivado al logro, ético, con sentido humanitario y capaz de detectar y aprovechar las oportunidades del entorno.

El parámetro de modernización se asume como actualización en sintonía con los avances científicos, tecnológicos y humanísticos que plantean nuevas concepciones y paradigmas al contenido del currículo. En este parámetro se consideran los procesos de comunicación e información, dentro de la institución, así como la autoevaluación y mejoramiento de la calidad, la apertura y flexibilidad que conducen a un cambio permanente de los currículos y una creciente responsabilidad de docentes y estudiantes por el quehacer curricular.

Los problemas o desafíos de la modernización se refieren al manejo de la dinámica y ampliación del conocimiento, a las nuevas propuestas del trabajo humano no reducidas al concepto de empleo.

Se mantiene la auto-evaluación del currículo como proceso de cogestión y alianzas estratégicas, con un dinámico entorno que genere nuevas instituciones y espacios sociales de aprendizaje. Igualmente se requiere la reconceptualización de las tradiciones estratégicas de diseños instruccionales rígidos; así como de la primitiva forma de evaluar. Se propone otra forma del trabajo académico-docente más interactivo y liderado por el alumno autogestionario responsable de su producción académica quién se formará en el aprender haciendo.

Las competencias profesionales van impregnadas del desarrollo de sus competencias personales, de su actitud ante el manejo de incertidumbres y la capacidad de demostrar conocimiento y manejo técnico en diferentes contextos, así lo afirmó la autora; de lo conceptual a lo práctico, formar competencias para dar soluciones viables y éticas.

Existe la necesidad de un cambio de cultura en la universidad del siglo XXI que derrote la ausencia de planificación. La autonomía es un principio válido para la modernización, en virtud de ello las unidades pueden auto determinarse de manera responsable en lo académico, en lo administrativo y en lo financiero pueden tener vocación propia, un rostro propio en el marco legal. La modernidad exige autonomía con responsabilidad ante el estado y la sociedad civil.

Las carreras de agronomía, ya están de cara a la agroecología y este criterio de la modernización ha permitido unir las ciencias que estuvieron años desconectadas e igualmente los

departamentos de las universidades donde se crearon parcelas aisladas y competencias inútiles entre especialistas, en el entendido que aún falta un camino por recorrer en este tema.

La agroecología requiere de comprensión, conduce a la formación de equipos multidisciplinarios de técnicos investigadores. En adición es una ciencia integrada, exige pasar a la acción ya que la sociedad necesita respuestas efectivas y oportunas. Se estima que la educación agropecuaria resulte ser más entorno y menos aulas en un corto a mediano plazo.

La calidad y la equidad como parámetros son grandes referentes éticos y prácticos en las reformas educativas; se conocen cinco conceptos de calidad en educación: la calidad como lo excepcional o extraordinario; como la perfección; como la adecuación a un propósito o el cumplimiento de fines; como relación costo/beneficio y la calidad educacional como transformación de un estado a otro, especialmente en el desarrollo de las personas.

En la realidad nunca funciona un sólo concepto de calidad, sino que varios de ellos estarán presentes, como por ejemplo, la relación costo/beneficio que debiera acompañar todo proceso y resultado. Los enfoques de la calidad pueden ser interpretados a la luz de dos concepciones de la calidad, una comunicativa y otra instrumental. La concepción comunicativa de la calidad tiene que ver con las concepciones del valor de la comunidad educacional; su reflejo en la evaluación de los pares incluye que las conversaciones de la comunidad educacional son autojustificatorias.

La concepción instrumental de la calidad se refiere a la educación como un servicio capaz de producir resultados en términos de preparación para el mercado de trabajo. Como es obvio, sus elementos más demostrativos de calidad serán el desempeño y sus indicadores. Los trabajos sobre la calidad de los servicios establecidos ofrecen una lista de insumos para el modelo: identificar a los usuarios. Identificar las necesidades de los usuarios. Convertir estas necesidades de los usuarios en características de calidad.

Al aplicar las ideas al caso de una acción educacional de diseño curricular a través de taller; se puede decir que las características de calidad serían: la calidad del diseño curricular (los programas de estudio); la calidad de la ejecución o puesta en práctica del currículo (calidad de conformidad con el diseño) y la calidad de la aplicación, que el participante sea capaz de ejercer lo aprendido después que cesa la intervención educacional (calidad de uso). Lo común es establecer una base conceptual, unos componentes que representan las exigencias al sistema para poder considerarlo de buena calidad, y la forma en que se verificará el cumplimiento de esos criterios. Los insumos a medir en cada universidad son: la institución educativa y sus recursos humanos, el cuerpo docente, los participantes, el proceso de enseñanza aprendizaje, los recursos educacionales, materiales y financieros y la vinculación con el entorno.

El cambio curricular no es suficiente. Si no existe un verdadero desarrollo educacional y desarrollo organizacional (DO) de la institución universitaria, allí está una de las principales debilidades, y la mayor parte de los problemas actuales obedecen a esa carencia de diálogo abierto, flexible y oportuno que minimice los potenciales conflictos estudiantiles. La pertinencia también es en el ámbito interno.

Dar mayor participación a la comunidad académica ayudará a liderar cambios consensuados y compartidos. El currículo oculto está caracterizado por la vida institucional, por la producción científica, el ambiente de estudio, la calidad del docente, su preparación y calidad humana, por el perfil de ingreso vs perfil de egresado, por la dotación y equipamiento institucional y por la cantidad de eventos abiertos al entorno y a todas las disciplinas tecno-científicas y humanísticas que se realicen en las facultades de las ciencias agropecuarias.

El enfoque sistémico, el pensamiento contextualizado, globalizador y la visión ético-ambiental colocan la educación superior ante importantes desafíos por tanto o atendemos el llamado del entorno o seguiremos educando con enfoque exclusivo en lo tecno-científico, olvidando

lo social y ético ambiental así lo planteó Rodríguez (2010). Opina la autora, que uno de los objetivos centrales de la educación del futuro es aprender a aprender, lo que supone nuevas formas de facilitar el conocimiento. En ese sentido se requiere el desarrollo de estrategias que puedan ayudar a las transformaciones a través del desarrollo de competencias profesionales de los egresados para comprender la complejidad de la producción, la vida en el campo, la inestabilidad del mercado laboral, la fragilidad ambiental para que pueda colaborar al desarrollo sostenible de la región.

Un parámetro curricular siempre será una guía, un vector de definición hacia dónde se quiere llegar en cada carrera, por tanto, se diseñaron los parámetros tecno-curriculares de mayor necesidad e importancia actual y con una visión prospectiva, como lo señala la Comisión Nacional de Currículo de Venezuela (2009, p. 130).

Se propone que la universidad de este siglo tenga la capacidad de abrir más espacios de participación al Estado, a los ciudadanos y a la empresa privada en pro del desarrollo integral de los países Andinos y del planeta; sólo así, podemos inferir que los planes de estudio garantizarán la competitividad y sostenibilidad, que estamos articulados al entorno y cooperamos en la solución efectiva y el desarrollo local y global.

Se concluye que los parámetros de calidad, pertinencia social, pertinencia académica, flexibilidad curricular, modernización, sostenibilidad, competitividad, racionalidad e integralidad son prioritarios; desde la óptica de los principios de currículo como totalidad, currículo como construcción colectiva y el carácter sociocultural del plan de estudio.

La participación de los actores debe ser estimulada desde varios interrogantes entre ellos: ¿estamos de acuerdo con el profesional que está egresando de nuestra carrera?, ¿responde al mercado laboral?, ¿existe seguimiento de los egresados? La educación del siglo XXI pretende enseñarnos a vivir juntos; por tanto, es obligación de la Educación Superior desarrollar los valores del humanismo y de la igualdad de los derechos humanos. En tal sentido, es preciso tener la valentía de admitir que la globalización será lo que nosotros hagamos de ella.

En cuanto al parámetro de pertinencia, los acelerados cambios del ámbito externo requieren, al término de un quinquenio, que el plan de estudio se reevalúe en su totalidad.

El parámetro de flexibilidad exige el ajuste permanentemente para dar fiel cumplimiento a la modernización y vigencia de los contenidos que se enseñan. Los egresados deberán poseer las capacidades para resolver problemas, adaptarse a las nuevas situaciones ante cambios tecnológicos y la expansión constante del conocimiento en lo local y global.

Es importante dedicar un espacio generoso a la validación de cada parámetro curricular. Se debe consultar a todos los sectores tanto egresados, empleadores, docentes, juicio de expertos, a las autoridades universitarias. Así habrá más previsión para articular la educación al ámbito laboral y a las dificultades reales que vivirá el egresado.

Se recomienda el uso sostenido de los parámetros, ya que ayudan al evaluador e investigador curricular a dar pasos firmes en la construcción de perfiles ocupacionales, de personalidad y prospectivos que incluyan el Conocer, el Ser y el Hacer. El proceso de construcción curricular amerita la revisión acuciosa del diseño actual de la carrera; así como la recolección de toda documentación de normas, estatutos, resoluciones y marco filosófico de la universidad donde se apoya el plan vigente para luego ir hacia la evaluación entre pares y finalmente solicitar la acreditación de las carreras, meta esta que deben alcanzar nuestros planes de estudio.

Las carreras de agronomía de Colombia, al fijar principios, parámetros y criterios comunes podrá a corto plazo homologar planes de estudio, al menos en un porcentaje importante en las Ciencias Básicas de cada carrera y en proyectos curriculares pertinentes a la biotecnología, agro-ecología, agro-negocios, ética ambiental e investigación y proyección social.

1.7. El docente en la sociedad del conocimiento

La formación del ciudadano del siglo XXI debe apostar por la responsabilidad en múltiples ámbitos. Una actitud responsable está comprometida con la sostenibilidad, la libertad, la igualdad, la equidad, el respeto, la tolerancia activa, la solidaridad, la calidad y la competitividad ante los desafíos educativos.

Debe apostarse por el principio de responsabilidad en el proceso formativo. Quizás ahora más que nunca, la sociedad de la información necesita personas y profesionales responsables con la profesión que desarrollan y con lo que su acción implica. Se trata de defender un modelo formativo centrado en la responsabilidad y en el conocimiento de los deberes y de los derechos, tanto de la profesión como de la ciudadanía. Debe haber un cambio del quehacer educativo de la formación del Ingeniero Agrónomo de Colombia, sustentado en la calidad, la libertad y en la amplitud de fronteras académicas que puedan acelerar el desarrollo sostenible del país. Por lo tanto, la educación como práctica de la transformación bajo la visión holística de mundo supone que:

- Se producirán cambios por una didáctica de la transformación que formará constructores de nuevos caminos, no empecinados en caminos ya existentes.
- Los educandos serán percibidos y formados como talentos humanos, ciudadanos con derecho a tener derechos, y los profesores desarrollarán el talento para formar talentos.

Un cambio implica construir una nueva coherencia bajo nuevas reglas del juego. En este contexto, la educación en Ingeniería Agronómica está en un momento complejo, porque tiene que optar por una visión del contexto para construir una nueva propuesta curricular. Vamos en pro de la educación integral, contextualizada y visionaria (Rodríguez & Croce, 2018, pp. 1-10).

La gestión del conocimiento supone que tal como pensamos y actuamos, de la misma manera aprendemos, “así somos, así aprendemos.” Los citados autores indicaron, en su investigación titulada *La Universidad Necesaria*, que es tarea del docente de la segunda década del siglo XXI:

- Identificar las formas como aprenden los estudiantes.
- Cómo perciben y cómo responden a los ambientes de aprendizaje.
- ¿Qué rasgos prevalecen: los cognitivos, reflexivos, afectivos?
- ¿Maneja el alumno la capacidad de abstracción, lógica ante cualquier situación o prevalecen sus motivaciones y expectativas o su predisposición a entender?
- ¿Se observa en el alumno interés e iniciativa propia?
- ¿Coopera y participa en la solución de situaciones e interpretación de datos o hechos?

Por consiguiente, es tarea del profesor de Ingeniería Agronómica, ser gestor del conocimiento: un guía, un coach del aprendizaje.

Se necesita crear el entorno colaborativo y de trabajo en equipos intra e interdisciplinarios para manejar situaciones, problemas, gestionar recursos disponibles y aumentar la capacidad creativa de los alumnos, fomentar una nueva actitud que supere la pasividad.

Hay que optar, entre otras acciones, por el emprendimiento del egresado, que aprenda para toda la vida a buscar la solución de problemas y aspire a su oportunidad de Agronegocio.

La Gestión del conocimiento y aprendizaje como base de cambio implica distinguir entre el conocimiento tácito y el explícito, al igual que asignarle vital importancia a la internacionalización del currículo, la administración de los aprendizajes para producir y no repetir. Se trata de generar conocimiento para: construir visiones compartidas; crear los estándares de calidad, normas, metas; ordenar la formación con itinerarios de aprendizajes de menor a mayor complejidad; modificar los contenidos actuales; crear estándares de desempeño.

Toda práctica de aprendizaje debe estar estimulada por el cumplimiento de las fases que conduzcan al conocimiento, ello garantiza un aprendizaje significativo, una mejor apropiación de conocimiento por parte del alumno, donde el docente requiere tener competencias claves como: administrar actividades de aprendizaje activo, diseñar recursos para el aprendizaje con base en competencias y evaluar con indicadores de desempeño. Las fases son:

- Socialización.
- Internalización.
- Externalización.

¿Cómo transformar la información en conocimiento? Comparando información nueva con la almacenada, observando las conexiones de conocimientos para agregar significado a los datos, apoyándose en el pensamiento sistémico que conduce a la transformación de los recursos para ejercer una competencia, así se prevé llegar a la sabiduría y se entra en un proceso integrador de saberes. Un reto de la docencia de este siglo será la creación de una diversidad de bancos para la práctica que minimicen la teoría, se sugieren ejemplos tales como:

- Listar los problemas y estudios de casos.
- Aprendizajes por competencias.
- Diseñar mapas de conocimientos.
- Elaborar proyectos de investigación.
- Registrar datos, estadísticas y problemas.
- Utilizar como herramientas de aprendizaje la elaboración de informes técnicos multidisciplinarios.
- Diseñar mapas conceptuales.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Tal como se ha indicado en el capítulo anterior, el fracaso de la educación se ha dado en parte, por pretender enseñar disciplinas aisladas, asignaturas muy específicas y escasas veces se aplica la enseñanza interdisciplinaria y transdisciplinaria. En el campo educativo, la elaboración del currículum pasó de la simplificación de la realidad, del énfasis en la disciplina fragmentada, a privilegiar la complejidad, la contextualización de la situación y la valoración de la integración disciplinaria.

Con esas tendencias, se impone en el currículum un proceso de reflexión ontológica y metodológica que defina la concepción de las carreras de las ciencias agroalimentarias con base en los desafíos actuales.

La presente investigación se centró en la revisión de los planes de estudio existentes en quince Programas Nacionales del Área Agronómica. Se analizaron sus visiones, misiones y el propósito de formación frente a referentes como es el decálogo del Ingeniero Agrónomo de Milán 2015, Metodologías por Competencias, Propuesta de Tuning para América Latina, El Libro Blanco de ANECA², acuerdos de FRADIEAR, FAESCA, ACOFIA y las diversas leyes nacionales y resoluciones de las universidades, facultades y carreras. Con el propósito de validar y revisar los logros alcanzados en toda la consulta nacional, se entrevistaron nuevamente a tres informantes claves, quienes aportaron al estudio con sus pertinentes sugerencias.

En el ámbito nacional fueron consultadas todas las carreras de ingeniería agronómica y agronomía. Las técnicas de recolección de datos se realizaron a través de mesas de diálogos, consultas a informantes claves con talleres para generar data relevante para dar el cambio a mallas pertinentes, se hizo énfasis en análisis y verificación de los perfiles de salida, su visión y misión, si se correspondían con la formación de Ingenieros Agrónomos y Agrónomos orientados al uso social de la tecnología, al espíritu de unión, la sostenibilidad y a la independencia intelectual y autonomía profesional.

Para tal objetivo se identificaron los valores representativos de competencias genéricas. De igual manera en el área cognitiva se amplió la consulta en temas de vanguardia como la inteligencia artificial, la biotecnología, sustentabilidad, ética para la vida y la sólida formación de disciplinas básicas de la profesión.

La metodología del diseño curricular tiene tres niveles : el macrodiseño curricular donde se construye el modelo del profesional de conformidad con la relación universidad-sociedad: las megatendencias del planeta, los problemas profesionales, el objeto de la profesión y el objetivo del profesional; categorías que constituyeron en esta investigación los puntos de partida de la elaboración del modelo (formación) del profesional según el cual se desarrollará el proceso de formación de los profesionales.

El mesodiseño curricular, el cual fue revisado desde los perfiles existentes en las carreras, cumplimiento de los mismos y su articulación con la misión y visión; así como, con cada asignatura para verificar los parámetros curriculares expuestos por Rodríguez (2010 p. 45) y los indicadores de desempeño de competencias dados por la misma autora.

El microdiseño curricular que comprende el proceso de elaboración de los programas de disciplinas, asignaturas y temas, donde se delimitan las estructuras epistemológicas y metodológicas que en su sistematización sustenta la cultura que ha de ser apropiada en la

² Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. ANECA. Disponible en: http://www.aneca.es/var/media/150348/libroblanco_agrarias_forestales_def.pdf

dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje en la formación del profesional. La relación entre la competencia profesional y la competencia académica.

Se elaboraron instrumentos de recolección de datos para cada actor del proceso de construcción. Se utilizó la Matriz Vester por sus excelentes bondades en la recolección de datos y realizar el análisis causa – efecto. Para determinar situación actual se utilizó la Matriz FODA y otros instrumentos de Planificación Estratégica como Diagrama de Ishikawa que permite investigar causa-efecto de la realidad hallada y definir vectores de solución.

2.1. Apropiación del concepto de competencia

Para abordar la apropiación del conocimiento se discutieron temas a partir del concepto de competencia, definido como saber hacer en contexto, donde se debe cumplir con unas exigencias específicas llamadas indicadores de desempeño de las competencias. Estos son instrumentos integradores de saberes; constituyen una conceptualización y un modo de actuar que posibilita una mejor articulación entre gestión, trabajo y conocimiento.

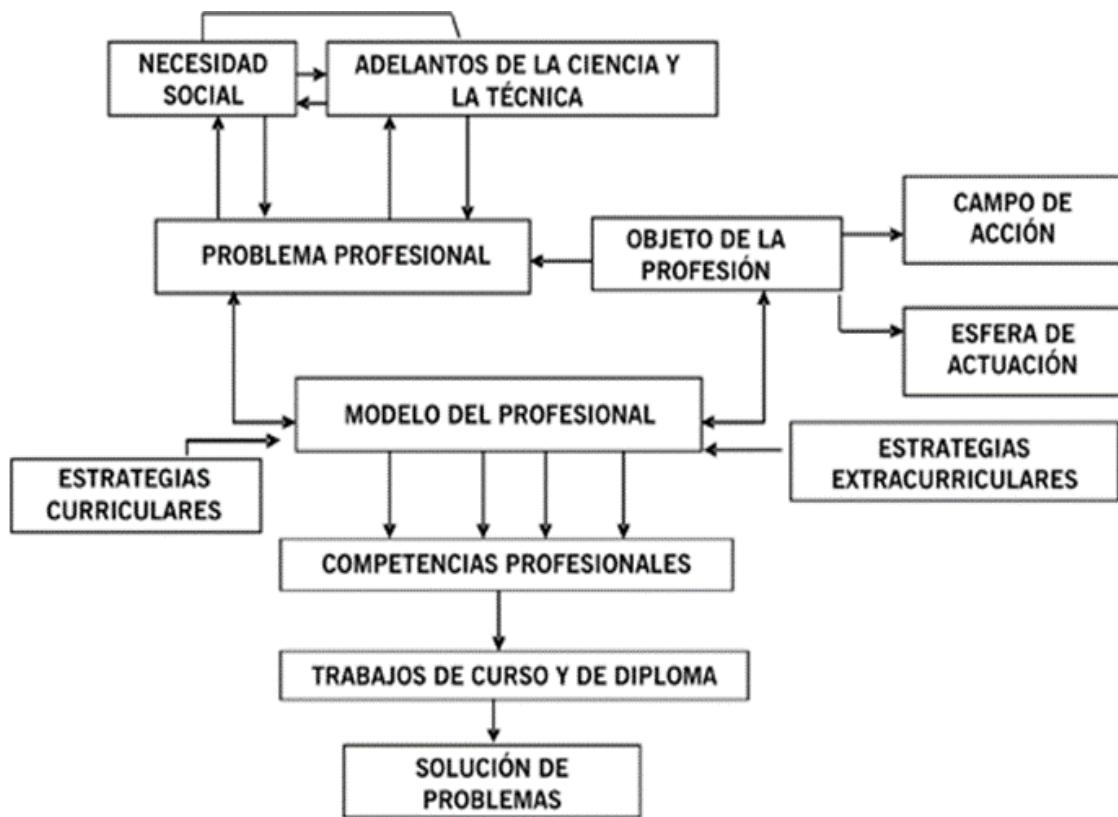


Ilustración 1. Modelo de formación profesional basado en competencias profesionales. Fuente: Callejas, (2010).

El enfoque de las competencias responde a varias necesidades de la educación y flexibilización de procedimientos; creer que las personas pueden autoevaluarse y dirigir sus propio aprendizajes y logros es un cambio de paradigma que sólo se logra con una sólida formación básica, si se cuenta con ese sustrato, se podrá avanzar con celeridad, se ahorrará tiempo y esfuerzos en la etapa de la especialidad de la carrera. El logro de desempeños competentes precisa que se enseñe tempranamente la lengua materna, se desarrolle el razonamiento abstracto, se estimule el desarrollo de hábitos y actitudes críticas. Los propósitos de la educación por competencia declaran la autonomía del egresado como el eje central de la educación superior.

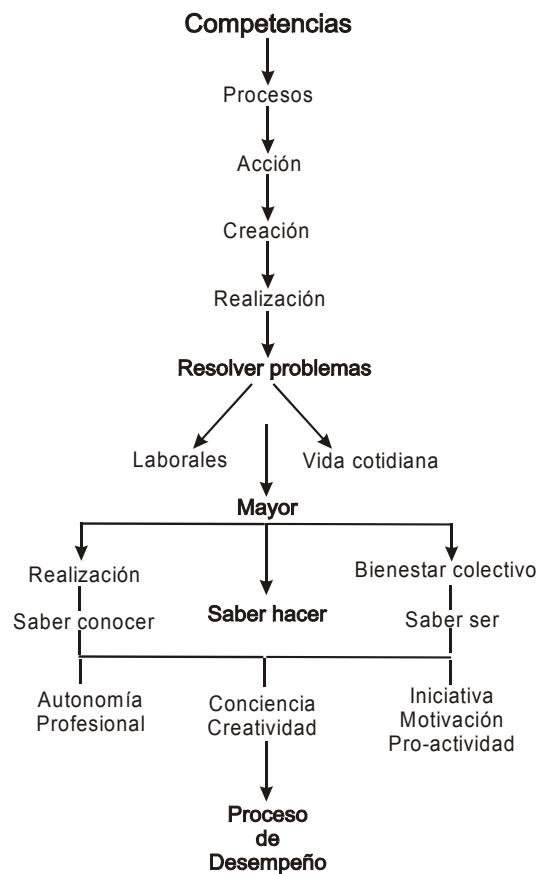


Ilustración 2. Los saberes de una competencia. Concepto de Competencia. Fuente: Badillo y Villasmil en Rodríguez (2010).

Se indican los propósitos de la educación basada en competencias que a juicio de Badillo y Villasmil (2004), se deben incluir: la formación integral del hombre y contribuir en lo posible a su real incorporación a la sociedad contemporánea. Promover una formación de calidad, expresada en términos de competencias verificables para resolver problemas de la realidad. Articular las necesidades de formación del alumno con el mundo del trabajo. Promover el desarrollo de la creatividad, la iniciativa, la ética y la toma de decisiones.

2.2. Discusión de las características de las competencias

En cada taller con los docentes se abrió una amplia discusión del concepto de competencia, se explicaron los componentes que la integran: conocimientos, habilidades y actitudes que determinan el saber, el saber hacer y el saber propio del individuo para actuar de manera idónea. Estos elementos poseen un carácter combinatorio, pues su adecuada integración, junto con las capacidades personales de los individuos, permite hablar de la existencia de competencia.

Se hizo énfasis en que la presencia de estos saberes o recursos, no son suficientes a la hora de hablar de competencia, basado todo ello en Le Boterf (2001, p.54), quién destacó la importancia de su adecuada combinación para que un individuo sea competente, aunque reconoce que no existe una sola forma de serlo, pues los conocimientos combinatorios de los sujetos no son iguales.

Al respecto, señala que una persona puede enfrentarse ante un problema o proyecto con diversas estrategias o conductas, por lo tanto, la competencia no puede reducirse a un solo comportamiento observable. Estas aptitudes y procesos cognitivos, no obstante, no entrarán

en funcionamiento si no se generan ciertas condiciones favorables para desarrollar el saber combinatorio. A continuación, algunas de ellas:

- Favorecer la variedad de recursos y experiencias profesionales o sociales.
- Desarrollar la reflexividad que permitirá formalizar y hacer evolucionar unos esquemas operativos que servirán a la actividad combinatoria.
- Organizar situaciones de entrenamiento en la combinación: estudios de casos, dispositivos de simulación, estudios de problemas, alternancia.
- Favorecer en la educación inicial, las formaciones dobles de base, incluyendo las formaciones contrastadas: artística y científica, lenguas latinas y anglosajonas, matemática y literarias.
- Entrenarse en las prácticas de improvisación: escénica, oratoria, musical.
- Desarrollar la cultura general y la comprensión intercultural, de forma que favorezca el razonamiento por analogía y el pensamiento metafórico.

Lo indicado en este apartado ha puesto de manifiesto la importancia de los componentes de las competencias, así como también de sus relaciones combinatorias y las condiciones para que estas se desarrolle. Sin embargo, se ha podido vislumbrar que el fin último es la movilización adecuada de todos los recursos, pues esto es lo que permite actuar con competencia.

2.3. Movilización de los componentes de una competencia

Como ha se advertido, la competencia no consiste solo en conocimientos, habilidades o actitudes aislados, menos aún se puede reducir a un simple conjunto de elementos. Muy por el contrario, consiste en la movilización y aplicación adecuada de estos recursos para alcanzar resultados determinados. Por esta razón, la competencia es indisociable de la acción, pues supone poner en marcha un conjunto de acciones encadenadas en las que hay que transferir los conocimientos a diversos contextos.

Es esta dimensión aplicativa de la competencia la que le permite diferenciarse de capacidad. Al respecto, Le Boterf (2001), destaca que, si bien las competencias se basan, en parte, en las capacidades, estas últimas se enriquecen en la medida en que se desarrollan las competencias. La movilización de estos elementos, y la posibilidad de aprender competencias en diversos contextos e instancias formativas, revelaron su carácter eminentemente dinámico. A través de la acción, los individuos pueden adquirir, desarrollar y perfeccionar sus competencias a lo largo de toda la vida, se trata de saber transferir correctamente los aprendizajes a contextos distintos que surgen a futuro en el campo profesional.

2.4. Ámbito experiencial

El carácter activo y dinámico de la competencia, vinculado al principio del aprendizaje permanente, trae consigo la experiencia. Esta favorece su constante renovación y actualización, porque el individuo, a través del tiempo, se enfrenta a desafíos y demandas del contexto que exigen nuevas respuestas, nuevas competencias.

Los títulos profesionales deben disponer de un perfil de formación en competencias, es decir, qué se espera de los graduados en términos de competencias específicas y transversales.

De hecho, para la profesión de Ingeniero Agrónomo, el mantenimiento de la competencia es una responsabilidad profesional y un derecho para el usuario. Por lo tanto, el reto que tiene el profesorado de las universidades consiste en encontrar cómo desarrollar y cómo evaluar de forma coherente las competencias que perfilan al profesional en el proceso de formación básica, ajustando la formación universitaria al mercado laboral (Tuning, 2007).

Seguidamente, en el ámbito profesional (aprendizaje a lo largo de la vida o formación continuada) o en el ámbito académico (formación avanzada) permitirá un nivel mayor de profundización, especialización y dominio de las competencias profesionales exigidas por los perfiles profesionales.

El perfil académico del titulado, debe ser la referencia para la definición de los objetivos de aprendizaje, de la concreción de los contenidos y de las materias, del peso curricular de cada una de ellas con el llamado European Credit Transfer System ECTS³ y de los resultados de aprendizaje. La mayor dificultad está en establecer la relación entre las asignaturas y las competencias, es decir, cuáles están asociadas a los programas y a las actividades, que conocimientos o habilidades están implícitas en las tareas, a qué nivel de profundidad o complejidad se aplicarán, en qué contextos se emplearán y de qué manera serán evaluadas, lo cual conlleva a una nueva planificación, organización y actuación docente. Para cubrir todo el desarrollo competencial que el alumno debe adquirir, se necesitan llevar a cabo diversas actividades de enseñanza-aprendizaje, y se requiere de mayor diversidad de métodos para evaluar y comprobar que el alumnado ha alcanzado los resultados de aprendizaje necesarios para tener los elementos competenciales para el campo profesional (ANECA 2005, p. 254). Existen dos bloques de competencias que deberían incluirse en el perfil del graduado, ellos son: las competencias específicas y las transversales o genéricas. Las competencias específicas de la titulación están relacionadas de manera más directa con la puesta en práctica de los conceptos, las teorías o las habilidades deseables en un profesional.

Las competencias transversales o genéricas, comunes a la mayoría de las titulaciones, con especificaciones diferentes, referidas a las siguientes categorías: gestión del tiempo y de los recursos, relaciones interpersonales, habilidades instrumentales y sistémicas.

La formación por competencias no solo es importante en el área profesional específica, sino también, en la formación de ciudadanos activos que contribuyan en los procesos sociales. Los acuerdos favorecen el principio de integralidad demostrada en la capacidad de:

- Resolución de problemas.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Seleccionar información relevante para la toma de decisiones fundamentales.
- Seguir aprendiendo en contextos de cambio tecnológico y socio-cultural acelerado y expansión permanente del conocimiento.
- Buscar espacios internos de conexión entre los contenidos de las diversas disciplinas.

Se propone el desarrollo de diez áreas de competencias de la formación integral, ellas son:

- Pensamiento sistemático, creativo y crítico.
- Comunicativo y creativo.
- Interacción social efectiva.
- Autoestima personal y cognitiva.
- Conciencia ética.
- Sensibilidad estética.

³ Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos ECTS. Disponible en: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/da7467e6-8450-11e5-b8b7-01aa75ed71a1>

- Conciencia ambiental y de salud.
- Conciencia histórica y cívica.
- Espiritualidad o religiosidad.
- Habilidad psicomotora para la recreación y el trabajo.

Es necesario indicar que el análisis en competencias requeridas incluye además situaciones y variables que reflejan el alcance o extensión del aprendizaje, como son la resolución de situaciones imprevistas, la comunicación, el trabajo en equipo, la inteligencia emocional, así como la relación de todas estas capacidades con la especialidad técnica, ya que esto determina la profundidad del aprendizaje.

A continuación, se muestran tres competencias según su propósito, las cuales deben ser explícitas en el diseño del plan de estudios facilitan la interpretación, el proceso de argumentación y lo más importante, desarrollan la capacidad de realizar aportes, cambios. Estas son denominadas las competencias de carácter propositivo que indicarán la verdadera apropiación del conocimiento en quien aprende desde su contexto y su base experiencial.

2.5. Tipos de competencias

Las competencias se suscriben en las acciones de tipo Interpretativo, Argumentativo y Propositivo.

Las de tipo Interpretativo, se refieren a las acciones que tienen como propósito encontrar el sentido de un texto, una proposición, un problema, una gráfica, un mapa, un esquema, los argumentos a favor o en contra de una teoría o una propuesta; es decir, se fundamenta en la reconstrucción local y global de un texto.

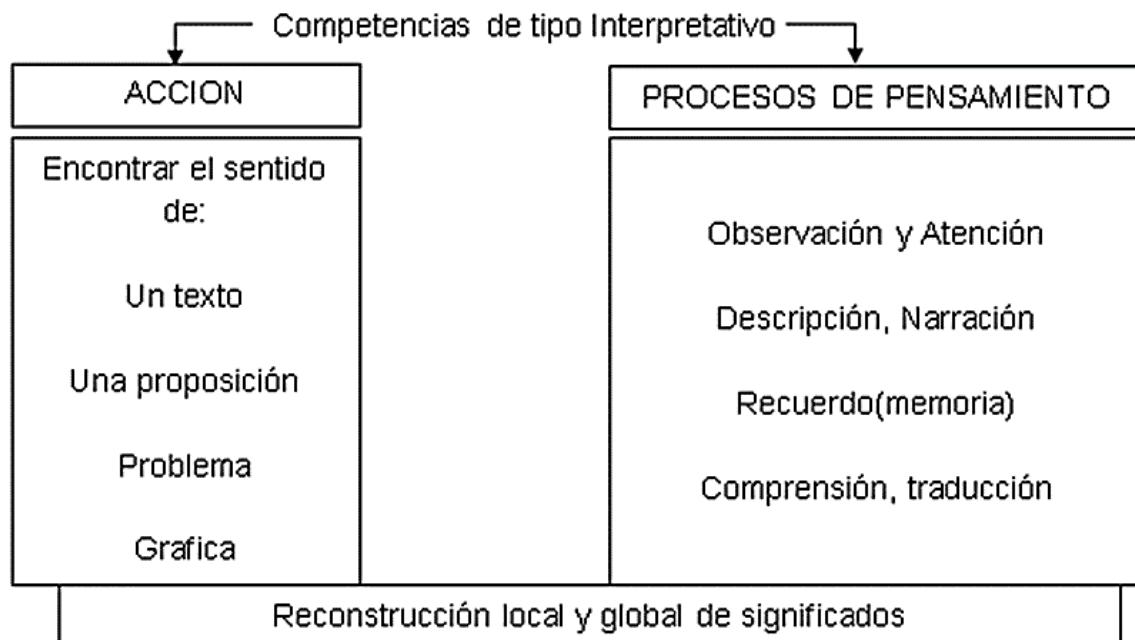


Ilustración 3. Competencias de tipo interpretativa. Fuente: Sarmiento en Rodríguez (2010).

Argumentativa, se refiere a las acciones que tienen como fin dar razón de una afirmación. Se expresan en la explicación del porqué de una proposición, en la articulación de conceptos de teorías con el ánimo de justificar una afirmación, en la organización de las premisas para sustentar una conclusión y en el establecimiento de relaciones causales.

Propositiva, se refieren a las acciones de generación de hipótesis, resolución de problemas, construcción de mundos posibles, establecimiento de regularidades y generalidades, proposición de alternativas de solución a conflictos, elaboración de alternativas o a una confrontación de perspectivas presentadas en un texto. En la Ilustración 4 acciones y procesos de la competencia.

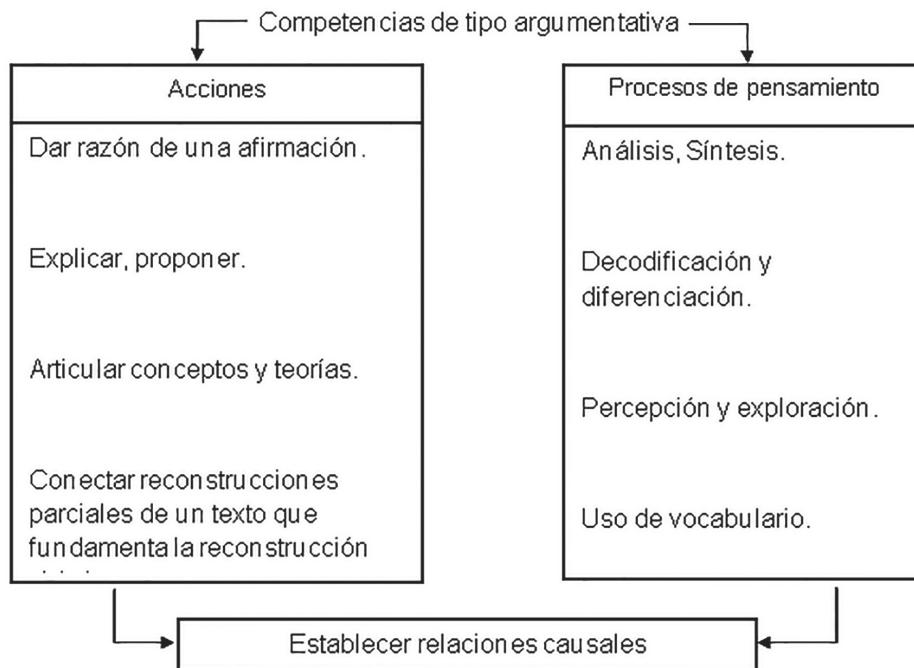


Ilustración 4. Competencias de tipo argumentativa. Fuente: Sarmiento en Rodríguez (2010).

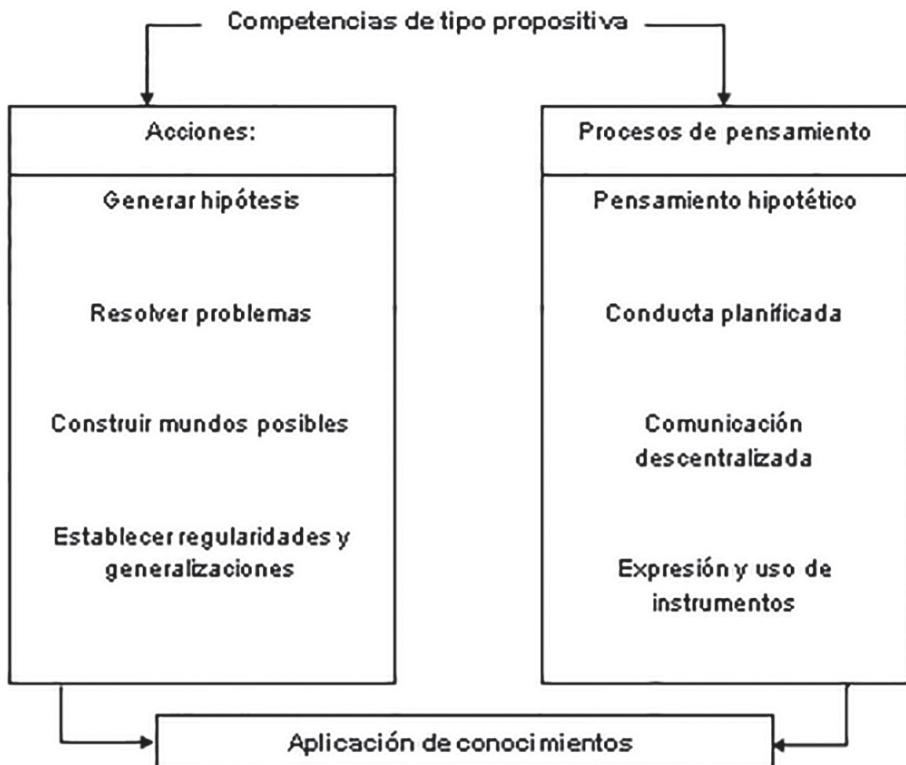


Ilustración 5. Competencias de tipo propositiva. Fuente: Sarmiento en Rodríguez (2010).

2.6. Modelo de competencias

Se realizó una clasificación de tres modelos por competencias: el funcional, el conductista y el constructivista, los cuales pueden ser utilizados según la necesidad y con alta frecuencia se aplican los tres simultáneamente (Mertens en Rodríguez 2005, p. 89).

Modelo funcional. Se refiere a desempeños o resultados concretos y predefinidos que la persona debe demostrar. Los derivan de un análisis de las funciones que componen el proceso productivo. Generalmente, se usa en el momento de ser operativo y se circscribe a elementos técnicos. Las evidencias que modelos de este tipo exigen son: producto, resultados de las observaciones de la ejecución de una operación y conocimientos asociados con la ejecución.

Modelo conductista. Se centra en identificar las capacidades de fondo de la persona que soporta los desempeños superiores en la organización. Generalmente, se aplica a perfiles profesionales de los directivos en la organización y se circscribe a las capacidades de liderazgo situacional que se destacan ante circunstancias institucionales u organizacionales no predefinidas.

En ese caso, los desempeños que demostrará la persona no se derivan de los procesos de la organización, sino de un análisis de las capacidades de los funcionarios que se han destacado en las organizaciones. Es el caso de capacidades de liderazgo tales como:

- Plantear objetivos claros.
- Estimular y ejercer la dirección frente a los equipos de trabajo.
- Asumir responsabilidades y adjudicar sus acciones.
- Identificar las fortalezas de otros y delegar tareas adecuadamente.

Modelo constructivista. En el modelo constructivista las competencias no se determinan con antelación, se van construyendo a partir del análisis y proceso de solución de problemas y disfunciones que se presentan en la organización. En esta perspectiva, las competencias están ligadas a los procesos de la organización y el mejoramiento de los procesos. A las ciencias del Agro y afines, por su naturaleza, les interesa asumir eclécticamente todos los modelos. Cada situación particular amerita un enfoque determinado; por lo tanto, ninguno puede ser desestimado cuando se quiere responder efectivamente a los desafíos del entorno agropecuario local y nacional.

2.7. Técnicas utilizadas en la elaboración de perfiles por competencias

La elaboración de perfiles por competencias frente a su propia naturaleza de formar en contexto, ameritan la aplicación de técnicas e instrumentos de investigación y recolección de datos aplicables a expertos e informantes clave tales como panel, entrevistas y cuestionarios. Por cuanto se trata de un trabajo científico se deben observar y registrar datos que aseguren la confiabilidad y validez del estudio, antes de la elaboración del rediseño o propuesta de pénsum. A continuación, las más utilizadas:

Panel de expertos. Consiste en transformar los retos y estrategias a las que se enfrentan la organización teniendo en cuenta factores sociopolíticos, económicos y tecnológicos en formas de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores requeridos para un desempeño exitoso en el individuo.

En la técnica participan los conocedores de las funciones y actividades que deben realizarse en un determinado puesto. En la empresa, en donde está enmarcado dicho puesto, además

de la misión, visión y de la estrategia empresarial, los expertos tienen la tarea de determinar cuáles son las competencias que permiten a las personas un desempeño eficaz.

Entrevistas. Consisten en interrogatorios a una muestra representativa de ocupantes de puestos para obtener, con base en criterios críticos, informaciones contrastadas sobre las competencias que realmente son necesarias para el desempeño en ese cargo.

Dicha técnica se realiza a través de un método inductivo, con una muestra rigurosamente seleccionada, ya que a partir de las características de las personas que la integran se determinarán las competencias requeridas. Para obtener los criterios se puede recurrir a los elementos contrastantes existentes en la empresa, tomando en cuenta los resultados cuantitativos (objetivos logrados) como cualitativos (calidad de los logros, trayectoria profesional). Una de las ventajas de esta técnica es la identificación de competencias superiores o diferentes de las generadas en el panel de expertos y se alcanza una precisión de las competencias y de cómo estas se concretan en el desempeño. Además, permite obtener una adecuación de persona-cargo, mediante un proceso de selección externa y de producción interna.

Entrevistas focalizadas. Esta técnica proporciona información sobre las competencias de los individuos que presentan un nivel de exactitud muy elevado. Consiste en detectar el grado de desarrollo de las competencias mediante una entrevista estructurada de preguntas. Se fundamenta en obtener la mejor predicción posible en cuanto a si el individuo evaluado, posee las competencias requeridas; así como, las evidencias de que ha utilizado las competencias en su desempeño anterior. Determinar cuáles son las competencias requeridas resulta valioso, solo si se conoce cómo estas se presentan en los individuos para detectar necesidades de desarrollo, para ejecutar acciones de perfeccionamiento. Por ello, requiere ser realizada por personas entrenadas o por consultores externos.

2.8. Campos de formación del currículo por competencias

Ciencia Básica: ofrece la fundamentación en las diferentes áreas del conocimiento; facilita hacer abstracciones, usar lenguaje simbólico y comprender las diferentes formas de analizar y abordar los problemas desde las diferentes disciplinas, lo que es básico en la formación multidisciplinaria de los Ingenieros Agrónomos. Las áreas de este campo de formación son: biología, matemáticas, biometría, física y química.

Ingeniería: el campo de la ingeniería está compuesto por áreas de la ciencia y la tecnología que tienen que ver con el conocimiento y manejo del entorno físico en el que se desarrolla la actividad agrícola y de los equipos e instrumentos necesarios en el proceso productivo; son factores que regulan y/o determinan la eficiencia de la actividad. Sus áreas son: aguas, climatología, topografía, mecanización, diseño de experimentos y suelos, en su parte de física, química, génesis, taxonomía y clasificación.

Fitotecnia y producción: la fitotecnia es el campo de la Ingeniería Agronómica que desarrolla los conocimientos, criterios y destrezas, necesarios para el adecuado manejo de los componentes bióticos y abióticos que afectan el desarrollo de una población de plantas cultivadas y de las interacciones entre ellos. Es un campo fundamental del proceso de producción agrícola y por tanto responsabilidad prioritaria del profesional. Sus áreas son: fisiología vegetal, fitomejoramiento, sanidad vegetal, sistemas de producción y suelos; esta última se enfoca en la biología, fertilidad, manejo y conservación.

2.9. Métodos para definir competencias

En la actualidad existen tres métodos para definir competencias propuestas por Irigoin y Vargas (2002), estos son el análisis ocupacional, el análisis funcional y el análisis constructivista.

Los tres han demostrado su utilidad en aplicaciones realizadas en planes de estudio de medicina en Montevideo, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Objeto de análisis de los métodos por competencia.

ANÁLISIS	OBJETO DE ANÁLISIS
Ocupacional	El puesto de trabajo y la tarea
Funcional	El puesto de trabajo y tarea para definir el currículo de formación
Constructivista	La actividad trabajo estudiada en su dinámica

Fuente: Irigoin y Vargas (2002).

En este segmento se hará énfasis en el método análisis funcional por presentar excelentes bondades para los diseños requeridos en el siglo XXI. La aplicación del método se inicia desde la especificación de módulos, objetivos y contenidos de aprendizaje. Además, incorpora la elaboración de los materiales de enseñanza, lo que beneficia la administración y operacionalización del plan. Se recomienda una guía didáctica para cada función de la matriz que debe contener: nombre de la función, objetivos, prerrequisitos, actividades de aprendizaje, hoja de instrucción, hoja de autoevaluación y examen de ejecución. La matriz se aplica de lo general a lo particular, indica funciones discretas y relaciona causa – efecto.

Algunas reglas para elaborar un mapa funcional ofrecidas por Irigoin y Vargas (2002), parten de la base que toda función debe estar gramaticalmente estructurada en verbo, objeto y condición de logro del aprendizaje. El contenido clásico de una norma de competencia obtenida de un mapa funcional propuesto por Badillo y Villasmil (2004), con base en el modelo Fundación Chile, parte de un propósito principal donde se refleja lo que el estudiante debe realizar. El mapa funcional es una representación gráfica donde queda plasmado dicho propósito principal.

Tabla 2. Secuencia y componentes para elaborar un mapa funcional.

	Partir de un propósito clave
	Mantener la relación causa – efecto entre las funciones
Analizar de lo general a lo particular	Desglosar cada función hasta las contribuciones individuales
	Cada desagregación debe tener, al menos, dos desgloses
	El Mapa Funcional no es necesariamente simétrico.
	La función tiene un comienzo y un fin; su alcance es preciso.
	Cada función debe aparecer sólo una vez en el mapa funcional

Cont...

	Redactar funciones en términos de resultados de desempeño y no en términos de programas de capacitación.
Enunciar funciones discretas	Describir lo que hace el trabajador, no los equipos y las máquinas
	No referir la función a contextos laborales específicos
	Evitar referirse a operaciones o procesos
	Evitar identificar el mapa funcional con la estructura ocupacional
	Evitar referirse a indicadores de productividad
Utilizar una estructura gramatical uniforme	Las funciones se enuncian con verbo + objeto + condición. Verbo en “activo”, enfocado a la evaluación del desempeño laboral.

Fuente: Badillo y Villasmil en Rodríguez 2010.

En el mapa funcional se explican las funciones y no las tareas, ya que las funciones se desarrollan en un cargo y son transferibles a cualquier ámbito laboral. Según Badillo y Villasmil (2004), las funciones deben incluir actividades genéricas, transferibles a muchas áreas, sin lugar definido y expresadas en términos de calidad.

Cada función se diseña acompañada de las sub-funciones necesarias y finalmente en el mapa se precisan los elementos de competencia de cada sub-función, en ellos se indican las actividades y comportamientos esperados en el alumno una vez haya cursado los respectivos espacios académicos.

Para la discusión del tema de modelos disponibles, se observó que la Comunidad Europea utiliza un diseño por módulos y pueden estar presentes en algunas de sus universidades y carreras; aunque esa sea la tendencia del futuro, pareciera ser tal como lo sostiene el Dr. Venturelli de la Universidad de MC Master de Canadá, que en su país aún persiste la modalidad de asignatura por considerarla de mayor beneficio a la hora de conseguir recursos para la docencia e investigación y porque mantener ese modelo es lo que a su juicio, permite fortalecer la interdisciplinariedad en su universidad (Venturelli 2008, pp. 1-11).

A título de ejemplo, en otras facultades como la Facultad de Agronomía de la Universidad Centro Occidental “Lisandro Alvarado,” UCLA, a través de una amplia discusión que contó con la participación de autoridades, docentes, investigadores, egresados y alumnos se elaboró el mapa funcional.

En la Ilustración 6 se observan los elementos que se deben incluir en ese instrumento tan importante en la construcción de un currículo por competencias. Las funciones están redactadas en términos de desempeño.

La norma de competencia deberá ir a la par del mercado laboral, ya que esto se convierte en guía orientadora para el sistema educativo, por cuanto dicha norma de competencia marca la pauta de lo que el individuo en formación debe saber realizar una vez sea egresado. De allí que el intercambio entre la universidad y el campo laboral sea de vital importancia.

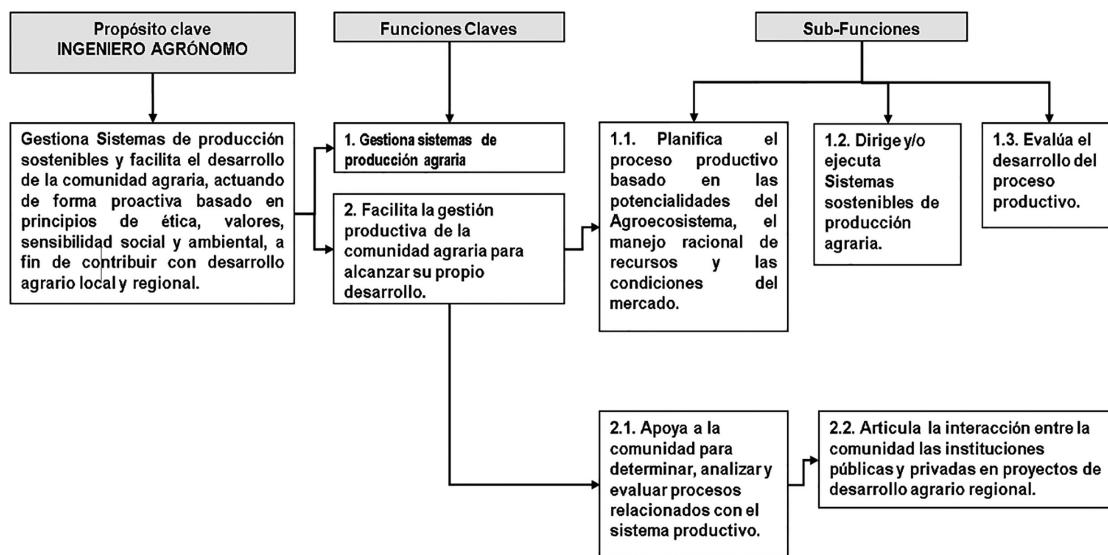


Ilustración 6. Mapa funcional de Ingeniería Agronómica. Fuente: Universidad Occidental Lisandro Alvarado 2008.

La norma de competencia es la base del proceso de caracterización de competencias, ella tiene la bondad de contrastar el desempeño observado, las evidencias acumuladas en contraste con las realizaciones profesionales.

Los programas de formación pueden apoyarse en ellas para centrar los objetivos de aprendizaje, los contenidos indispensables y las prácticas necesarias. Por tanto, la redacción de los criterios de desempeño sigue una regla, se inicia con un enunciado, contiene estándares que definen cada realización profesional y una guía de evaluación con breves indicaciones que facilitan el trabajo del evaluador. Ver Tabla 3.

Tabla 3. Contenido clásico de una norma de competencia.

Unidad de competencia: la función productiva definida en el Mapa Funcional. Está formada por el conjunto de realizaciones profesionales

Realización profesional: la descripción de un resultado laboral que un trabajador es capaz de lograr (obtenida del Mapa Funcional).

Criterios de desempeño:	Evidencias requeridas:
Un resultado y un enunciado evaluativo que demuestra el desempeño del trabajador y por tanto su competencia.	<ul style="list-style-type: none"> Desempeño directo: situaciones contra las cuales se demuestra el resultado del trabajo. Evidencias de producto: resultados tangibles derivados del desempeño.
Campo de aplicación: Incluyen las diferentes circunstancias, en el lugar de trabajo, materiales y ambiente organizacional en el marco donde se desarrolla la competencia.	Evidencias de conocimiento y comprensión: Especifica el conocimiento que permite a los trabajadores lograr un desempeño competente. Incluye conocimientos sobre principios, métodos o teorías aplicadas para lograr la realización descrita en el elemento.
Guía para la evaluación: Establece los métodos de evaluación y las mejores formas de recolección de las evidencias para la evaluación de la competencia	

2.10. Evaluación del currículo por competencias

Uno de los momentos más críticos para cambiar los paradigmas anteriores al nuevo modelo, fue el análisis de la evaluación. Se estableció que el currículo por competencias parte de la concepción de la evaluación integral; que considera elementos generales y particulares. Las unidades de competencia se desglosan en indicadores o criterios de desempeño. Los indicadores o criterios de desempeño remiten a los criterios de evaluación. Se modifican las prácticas de la evaluación (sin descartar algunas formas tradicionales) por modelos alternativos más congruentes y exigentes. Tal como lo indica Tobón (2005), el diseño de estrategias didácticas acordes a las competencias por formar se debe elaborar previamente, al igual que los diseños de instrumentos, estrategias, recursos y cronograma de evaluación para la enseñanza de cada saber, coincide con Villarroel (2009).

Sin embargo, opina Rodríguez et al. (2005, pp. 25-27), que para garantizar el carácter constructivista es importante el monitoreo constante que permita ajustar y redireccionar el proceso complejo de enseñanza – aprendizaje que conduzca al final al aprendizaje significativo, a la verdadera apropiación del conocimiento e independencia del alumno.

Sostiene la autora que se garantiza la competencia cuando en diversos escenarios el alumno pueda demostrar idoneidad al solucionar un problema, conciencia de la situación y actuar con seguridad y utilizar los recursos del contexto.

Ese profesional en formación, debe demostrar autonomía en el manejo de situaciones de su área al mismo tiempo que considera la interdisciplinariedad con enfoque holístico. Necesariamente el docente será un facilitador, acompañará al alumno en su proceso constructivo del conocimiento, en el hacer, y respetará y valorará las cualidades del ser para perfeccionar la eficiencia académica del estudiante.

A continuación, se indican en la Tabla 5 competencias genéricas y sus indicadores de desempeño que fueron discutidas por los participantes de los talleres dictados por ACOFIA 2018 y 2019.

No es suficiente listar elementos de las competencias requeridas. Es importante someter los diseños de planes a varios tamices y uno de ellos de especial relevancia es la determinación de modelos de diseños curriculares flexibles. Es vital asumir la formación como un sistema consciente de naturaleza holística y dialéctica, que sea coherente con las características que deben reunir tanto la profesión como el proceso mismo de la formación de los profesionales y que, además, se disponga de metodologías consistentes con los supuestos epistemológicos de cada disciplina y de su modelo didáctico.

En la comunidad europea se aplica el currículo por competencia en las carreras de ingeniería. Las exigencias básicamente se centran en competencias instrumentales, interpersonales y sistemáticas. Al respecto, en la Tabla 4 se indican las competencias referidas por Villarroel (2008, pp. 55-57). De la consulta realizada a decanos de las universidades nacionales e internacionales de las carreras surgieron los indicadores de los elementos (tareas) de las competencias requeridas en torno al profesional del área. El egresado de las Ciencias Agrícolas debe realizar las siguientes tareas:

- Formula, diseña y desarrolla proyectos agrícolas sostenibles en escenarios de incertidumbre.
- Administra empresas agrícolas.
- Identifica e interpreta problemas relacionados con la producción agrícola y diseña estrategias de solución.
- Diagnóstica problemas de producción de cultivos tropicales.
- Crea y desarrolla manejo integrado de cultivos tropicales.

- Gestiona sistemas agrícolas sostenibles.
- Trabaja en equipo multidisciplinario.
- Es comunicativo.
- Maneja las biotecnologías.
- Utiliza las nuevas tecnologías de la comunicación y la información.
- Investiga las relaciones causa–efecto ante la complejidad de los problemas del productor.
- Visionario ante la solución de problemas complejos.
- Autogestionario.
- Toma decisiones con criterios de viabilidad económica, ambiental y social.
- Actúa interdisciplinariamente con la comunidad en actividades de investigación y extensión.

Una vez registrado el dato de informantes claves o empleadores se procede a elaborar las matrices de funciones.

Tabla 4. Competencias Genéricas e indicadores.

COMPETENCIAS	INDICADORES
INSTRUMENTALES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de análisis y síntesis. 2. Capacidad de organizar y planificar. 3. Conocimientos generales básicos. 4. Comunicación básica de la profesión. 5. Comunicación oral y escrita en la propia lengua. 6. Conocimiento de una segunda lengua. 7. Habilidades básicas de manejo del ordenador. 8. Capacidad para analizar información proveniente de fuentes diversas. 9. Habilidades de gestión de la información 10. Resolución de problemas. 11. Manejo de fuentes bibliográficas 12. Capacidad para interpretar resultados. Otras
INTERPERSONALES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad crítica y autocritica. 2. Trabajo en equipo. 3. Habilidades interpersonales para trabajar en forma independiente con criterio propio 4. Capacidad de trabajar en un equipo multidisciplinario. 5. Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas. 6. Apreciación de la diversidad y multiculturalidad. 7. Habilidad de trabajar en un contexto internacional. 8. Compromiso ético. 9. Toma decisiones éticas aplicables a la producción de bienes y servicios. 10. Otras
SISTÉMICAS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 2. Habilidad de investigación. 3. Capacidad de aprender. 4. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones. 5. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad). 6. Liderazgo. 7. Conocimiento de culturas y costumbres de otros países. 8. Habilidad para trabajar de forma autónoma. 9. Diseño y gestión de proyectos. 10. Iniciativa y espíritu emprendedor. 11. Búsqueda permanente de la calidad. 12. Motivación. Locus de control. 13. Capacidad para observar y discernir Otras

Fuente: Villarroel 2008 en Rodríguez 2010.

A continuación, se ofrece un ejemplo. Ver Tabla 5.

Se requiere disponer de metodologías, que, derivadas de los modelos de diseño curricular, permitan la caracterización de la profesión, precisen los criterios generales para la determinación de las competencias genéricas y profesionales y su relación con los procesos de producción y desarrollo de sistemas sostenibles. Ello conducirá a la determinación de los componentes de formación, sus contenidos y los créditos académicos para la elaboración del programa académico con base en los ciclos de su estructura. Lo anterior debe ser llevado no solo al marco del diseño, sino también al propio proceso de formación.

Tabla 5. Ejemplo Matriz de funciones en un caso de Gerencia Agrícola.

GERENCIA AGRÍCOLA	
CONOCIMIENTOS REQUERIDOS	<ul style="list-style-type: none"> • Cadenas de comercialización • Economía agrícola • Parámetros de calidad • Gestión y administración de recursos • Organización para la producción • Desarrollo sostenible • Comunicación efectiva • Legislación agraria • Herramientas de informática • Inglés instrumental • Estadística • Toma de decisiones • Sistema de operaciones • Administración de empresas agropecuarias • Desarrollo sostenible • Desarrollo rural
HABILIDADES Y DESTREZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de técnicas de organización de la producción • Administración adecuada de los recursos • Toma de decisiones • Relaciones humanas • Capacidad de análisis y síntesis • Visión futurista y holística • Uso racional de recursos agrícolas • Capacidad para trabajar en equipo • Comunicación intra e interpersonal • Adecuada expresión oral y escrita • Análisis e interpretación de datos • Manejo del inglés instrumental
VALORES Y ACTITUDES	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo del computador • Ética y moral • Emprendedor y pro-actividad • Tolerancia • Liderazgo • Disposición y compromiso para la búsqueda de conocimiento • Responsabilidad • Puntualidad • Perseverancia • Competitividad • Respeto • Humildad • Seguridad • Gestión de recursos humanos • Comunicación efectiva

Todo procedimiento de cambio de plan de estudio debe someterse a una evaluación tanto interna como externa en el corto plazo. Se espera cumplir con el proceso de autorregulación

de las instituciones de educación superior. Cabe destacar que la autoevaluación o evaluación interna se realiza permanentemente para ajustar el plan de estudio y responder a las demandas del entorno, en ella se recomienda que participen los alumnos, profesores, egresados y autoridades. Las unidades curriculares deben ser sometidas finalmente a criterios de articulación horizontal y vertical que faciliten la verificación del orden lógico del comportamiento de las unidades curriculares del plan de estudio, esta etapa de validación del plan de estudio se recomienda realizarla con el juicio de experto en materia curricular.

En la evaluación externa como proceso de regulación entre pares de carreras, es importante considerar la opinión de los egresados, empleadores y el impacto social de la carrera. Se debe realizar el juicio evaluativo con el fin de ajustar el plan, rediseñarlo, actualizarlo con base en los resultados de la evaluación de los expertos de otras universidades. Esta evaluación tiene la gran bondad de fomentar la cultura del trabajo colectivo permanente en las instituciones de educación superior. Si los planes de estudio se evaluaran periódicamente ¿por qué tendrían que estar descontextualizados?, ¿por qué ir en sentido distinto al mundo laboral?, ¿están las universidades atentas a los cambios y desafíos del ámbito externo?, ¿los egresados son llamados por sus casas de estudio para evaluar su desempeño?, ¿la universidad está consciente de que debe ampliar sus fronteras académicas, de investigación y extensión?

Toda institución de educación superior debe propiciar su autoevaluación, al igual que la evaluación externa, llamada entre pares, y finalmente solicitar la acreditación como reconocimiento público nacional. Las carreras acreditadas cumplirán con los estándares de calidad, eficiencia, pertinencia, racionalización del gasto, modernización y parámetros tecnocurriculares importantes que hayan sido acordadas en las agencias acreditadoras, por lo que se sugiere conocer a profundidad los indicadores de evaluación para la acreditación de carreras de cada país andino.

2.11. Viabilidad de los diseños curriculares

La viabilidad de cualquier plan viene acompañada de la voluntad política de quienes toman decisiones organizacionales. Se considera importante en los procesos de transformación universitaria que los planes de estudio partan de un decreto oficial de la universidad por medio de resoluciones de sus consejos, como base legal a los diseños y rediseños curriculares.

A los consejos académicos, consejos de facultad y similares, les corresponde decretar la investigación curricular y asignar responsabilidades desde cada escuela, facultad o carrera. Es indispensable crear comisiones asesoras curriculares que lideren las investigaciones en las líneas de: modelos educativos y curriculares de vanguardia, pertinencia curricular, articulación entre niveles educativos, didácticas estratégicas, seguimiento de egresados, eficacia curricular, educación permanente, perfiles curriculares, articulación investigación - extensión - docencia, prácticas profesionales, reconversión curricular, actitud del docente, gestión del conocimiento, frondosidad y flexibilidad curricular, coherencia interna del currículo, criterios tecnocurriculares, acreditación de aprendizajes por experiencia, mejoramiento del desempeño estudiantil, perfil de los gerentes académicos entre otros temas relevantes como el uso y adecuación de estrategias metodológicas para formación convencionales y no convencionales.

La vigencia de las carreras es cada vez más corta, en buena parte debido a los cambios acelerados del ámbito externo ya globalizado; al término de un quinquenio el plan de estudio debe reevaluarse en su totalidad y, además, debe ajustarse permanentemente para dar fiel cumplimiento a los parámetros de modernización, pertinencia y vigencia nacional e internacional.

Una vez conformado el equipo responsable de currículo de cada carrera por la vía de resoluciones y previa asignación presupuestaria para las investigaciones que se originen,

deberá proceder a formular proyectos que permitan caracterizar el estado actual de la malla de cada carrera. Es indispensable la incorporación de los egresados y alumnos ante cualquier ajuste de péñsum, ellos como actores fundamentales contribuyen a precisar los indicadores de validez interna y externa. Los empleadores públicos y privados deben participar en las discusiones y en el diseño hasta enriquecer el mapa funcional; de allí surgirán las competencias requeridas en el mercado laboral y no las competencias que los profesores consideren relevantes en forma unilateral.

Este paso implica que tanto egresados, docentes, alumnos y empleadores analicen en forma simultánea y amplia las funciones principales y sub-funciones que el profesional debe saber realizar en contexto. Se espera que cada debate genere un producto tangible. Al final el resultado esperado es un diseño pertinente, consensuado, viable y factible por cuanto fue construido en colectivo.

El proceso de construcción curricular amerita la revisión acuciosa del diseño actual de la carrera; así como la recolección de toda documentación de normas, estatutos, resoluciones y marco filosófico de la universidad donde se apoya el péñsum vigente. Seguidamente se realiza el análisis de los documentos encontrados para iniciar el diseño del marco teórico que finalmente soportará el nuevo péñsum.

La participación de los actores debe ser estimulada desde varios interrogantes entre estos se sugieren: ¿estamos de acuerdo con el profesional que está egresando de nuestra facultad?, ¿responde al mercado laboral?, ¿existe seguimiento de los egresados?, ¿qué competencias exige el entorno laboral?, ¿es importante dedicar un espacio generoso a la validación del diseño?

La difusión en la comunidad universitaria a través de boletines, carteleras asambleas, mesas de trabajo entre otros, contribuyen a la transparencia y a la suma de voluntades a lo largo del trabajo. La realimentación conlleva a la aproximación de la realidad y minimiza las amenazas escénicas del plan a proponer.

Una gran limitante que se presenta con alta frecuencia en las comisiones curriculares, es la carencia de normas claras y precisas para la operatividad; si adicionalmente enfrentan limitaciones presupuestarias, se dificulta dar cumplimiento oportuno a los cambios curriculares que se ven permeados por las inevitables amenazas ecológicas, económicas, y sociales del presente siglo. Responder pertinente y oportunamente es asunto vital y un compromiso de cualquier universidad que pretenda superar los estándares de calidad.

2.12. Indicadores de los procesos de desarrollo curricular

Del diagnóstico o evaluación exploratoria se derivan dos criterios según Roa (2005, p. 130), pertinencia social y pertinencia académica. El primero referido a las respuestas que proporciona el currículo, a las necesidades de la comunidad y del mundo del trabajo, al desarrollo personal y social del estudiante, a los docentes y demás miembros de la institución donde se ofrece la carrera. El segundo, debe referirse a la relación existente entre la exploración y los fines educativos.

De igual manera, el diagnóstico o evaluación exploratoria debe contemplar los principios de "currículo como totalidad", "currículo como construcción colectiva" y "carácter sociocultural", así como las características de "sustentabilidad y viabilidad", "dinamismo y sistematicidad", "pertinencia y comprensibilidad", carácter "cognoscitivo y constructivista" del plan (ob. cit.).

En el ámbito interno, propone el autor se detecten tanto la vigencia como la viabilidad, la consecuencia, la continuidad y la integración de los elementos que constituyen el plan de estudios.

La estructura interna del plan y su organización deben cuidar todas las variables e indicadores señalados, con la finalidad de inferir respecto a las características y principios que garantizan su coherencia y su operacionalización en la práctica.

El análisis externo del currículo permite detectar el tipo de respuesta que proporciona la carrera a las demandas laborales y a la demanda vocacional a partir de la opinión de los egresados y empleadores, con el fin de determinar el impacto social de las carreras que se ofrezcan.

En la Tabla 6 se muestran los criterios que persiguen ilustrar situaciones de la evaluación curricular; permiten los juicios evaluativos que informan acerca de la posibilidad de mantener el currículo tal como se está operacionalizando, sustituirlo o rediseñarlo con el fin que responda a los criterios dados por Roa (2005, p. 133).

La Tabla 6 especifica la importancia de la articulación horizontal de los diseños de planes de estudio entre pre y posgrado; de cuidarse estos indicadores, la formación de tercer nivel debe tender hacia la generalización y la del cuarto garantizaría la especialización.

Tabla 6. Indicadores y sub-indicadores de pertinencia social y académica.

INDICADORES	
INDICADOR	SUB-INDICADORES
Pertinencia Social	1. Grado en el cual el plan de estudios y la acción curricular proporciona respuesta directa a las necesidades reales de la comunidad local, regional y nacional.
	2. Grado de coherencia entre el perfil de formación y los requerimientos del desarrollo del país.
	3. Nivel de respuesta del plan a estudio de factibilidad, mercado, oferta y demanda de carreras.
	4. Grado en el cual el plan de estudios incluye la definición de la carrera.
	5. Grado en el cual el plan de estudios establece mecanismos de vinculación con la comunidad, el sector productivo y los ciclos procedentes del sistema educativo.
Pertinencia Académica	1. Grado en el cual el plan de estudio mantiene correspondencia, con la misión y visión institucional, visión y misión de la carrera y las políticas educacionales propuestas por el Estado.

Fuente: Roa (2005).

Tabla 7. Indicadores y sub-indicadores de coherencia, continuidad, vigencia.

INDICADORES	
INDICADOR	SUB-INDICADORES
Coherencia	1. Grado en el cual el plan de estudios mantiene correspondencia entre los diferentes elementos de la estructura curricular.
Continuidad	1. Nivel en el cual los elementos del plan de estudio se vinculan entre sí, manteniendo continuidad y secuencia.
Vigencia	1. Nivel hasta el cual el plan de estudios se plantea el desarrollo de las habilidades y estrategias intelectuales y la promoción de actitudes.
Articulación e Integración	1. Nivel hasta el cual se establece la relación entre los programas de pregrado y posgrado.
	2. Grado en el cual en el plan de estudios se toman las previsiones para integrar la carrera con carreras similares de otras instituciones.
	3. Nivel hasta el cual se establecen cursos o programas en red con otras instituciones en el ámbito nacional o internacional.
	4. Nivel hasta el cual el plan de estudios promueve el intercambio e integración de estudiantes entre universidades del exterior.

Fuente: Roa (2005).

A continuación, tres indicadores y sub-indicadores importantes a considerar en los diseños de planes holísticos. Ver Tabla 8.

Tabla 8. Indicadores y sub-indicadores de flexibilidad, viabilidad, formación polivalente.

INDICADOR	INDICADORES
	SUB-INDICADORES
Flexibilidad	1. Grado hasta el cual se definen previsiones curriculares en el plan de estudios que permitan incorporar cambios, específicamente referidos a nuevos contenidos, criterios de organización y a estrategias pedagógicas, con el fin de actualizarlo dentro de una estrategia de formación integral de los estudiantes.
Vialidad	1. Grado hasta el cual el plan de estudios se plantean previsiones acerca de los recursos necesarios para su operacionalización.
Formación Polivalente	1. Grado en el cual el plan de estudios se plantea la preparación del futuro egresado en el desempeño de varias áreas y funciones vinculadas con su campo de formación.

Fuente: Roa (2005).

En la Tabla 9 se muestran indicadores de impacto y respuesta laboral. La propuesta del citado autor es novedosa e importante al cuidar los requerimientos del entorno laboral, así como las actividades de investigación comunitarias en un marco de multi y transdisciplinariedad. Estos indicadores se consideran excelentes parámetros para regular y evaluar.

Tabla 9. Indicadores y sub-indicadores de integración, inter, multi y transdisciplinariedad, impacto, respuesta laboral y vocacional.

INDICADOR	INDICADORES
	SUB-INDICADORES
Integración	1. Nivel hasta el cual existen proyectos de investigación y de acción comunitaria incorporados al desarrollo del plan de estudios.
Inter, multi y transdisciplinariedad	1. Nivel en el cual en el plan de estudios se permite el tratamiento de las unidades temáticas y problemas a partir del aporte de diversas disciplinas.
Impacto	1. Grado hasta el cual en el desarrollo del plan de estudios se genera influencias en el contexto: social, comunitario, laboral, científico, tecnológico, cultural.
Respuesta laboral	1. Nivel hasta el cual en el plan de estudios se permite un desempeño acorde con los requerimientos del cambio laboral y las exigencias del desarrollo social.
Respuesta vocacional	1. Nivel hasta el cual en el plan de estudios se facilita la incorporación y el interés de los estudiantes por la carrera.

Fuente: Roa (2005).

Se han indicado los retos que tiene la educación en Ingeniería Agronómica. Se precisó la situación actual y el estado del arte de las carreras de Ingeniería Agronómica del país; corresponde ahora, facilitar una ruta sobre cómo hacer factible una actualización o cambio en las mallas curriculares de las carreras de ingeniería agronómica y agronomía de

Colombia. De igual forma este capítulo aporta instrumentos y herramientas de trabajo para la investigación y desarrollo curricular, tanto a nivel macro, meso y micro.

Se ofrecen instrumentos y datos para iniciar la investigación que ofrecerá información para los rediseños de perfiles por competencias en Ingeniería Agronómica de Colombia, entre ellas están las encuestas, cuestionarios y modelo para el diseño de asignatura. Ver Anexos, los cuales pueden contribuir a obtener información tanto del empleador como a los egresados, de egresados autogestionarios o emprendedores, de los docentes y de los alumnos de los últimos semestres de las carreras, todos los actores señalados son importantes.

A mayor amplitud de la convocatoria y consulta mayor validez y confiabilidad en los datos que soportarán el cambio del plan de estudio. Todo este proceso debe ir de la mano y orientación de los responsables de comisiones curriculares de cada carrera y de los juicios de expertos nacionales e internacionales.

Se sugiere utilizar recursos como internet y redes para localizar y luego consultar de la manera posible, bien sea presencial o virtual, a una muestra estratificada de egresados y empleadores de los sectores público y privado.

Es prioritario consultar a empleadores; así como, a informantes claves y especialistas en mallas curriculares entre facultades del país. En otros casos serán necesarios talleres participativos para construir y validar perfiles y competencias profesionales. Con el propósito de brindar una guía didáctica, se ofrecen dichas herramientas desde un ámbito macro como son las consultas al empleador, la revisión de los objetivos universitarios, la misión y visión de la universidad que servirán de marco referencial para los ajustes de plan de estudio. Todo plan de estudio requiere ir a la par de su propio modelo universitario y de facultad y programa, guardar el cumplimiento de los objetivos misionales de la institución es la base de la viabilidad y factibilidad.

2.13. Desarrollo curricular de Ingeniería agronómica

En el momento de diseñar los nuevos planes de estudio, cada Facultad puede estructurar su programa académico utilizando diversas metodologías. Mostramos a continuación un ejercicio realizado con dos áreas de formación para identificar capacidades y competencias.

Tabla 10. Formato metodológico 1 Tomado de LIBRO BLANCO. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.

BLOQUES	COMPETENCIAS	HABILIDADES	DESTREZAS
Fundamentos científicos y tecnológicos	Amplio conocimiento de los fundamentos científicos y de los sistemas de representación necesarios para la formación académica en ingeniería. Formación consistente que permita la actualización y reciclado de conocimientos	Espíritu crítico y de rigor en la valoración del conocimiento aplicado a la ingeniería agronómica.	Manejo de fuentes bibliográficas y bases de datos
	Conocimiento de la estructura, morfología y principales procesos fisiológicos en plantas, así como de las aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agronómica.	Capacidad de integración entre el conocimiento científico de la producción de alimentos de origen natural y los requerimientos de las materias primas en procesos agrícolas.	Manejo de instrumentación analítica y de experimentación en laboratorio y campos de ensayo
	Capacidad para la identificación, valoración y propuesta de corrección de impactos ambientales en actividades agrícolas.	Actitud de sostenibilidad encaminada a la aplicación de métodos y tecnologías alternativas hacia impactos ambientales mínimos. Actitud sensible sobre la problemática ambiental en las actividades proyectadas en los sectores agrícolas.	Manejo de recursos de acceso e interpretación de la normativa y legislación propia del impacto sobre el medio ambiente.
Materias Tecnológicas Aplicadas	Caracterización cualitativa de los productos agrarios.	Capacidad de interpretación y evaluación de los procesos productivos de las materias primas para proponer actuaciones viables en las mismas.	Manejo de equipos y sistemas de evaluación de la calidad de los productos agrícolas.
	Suficiencia en la formulación, análisis y seguimiento de instalaciones en la ingeniería agronómica.	Actualización de aportaciones en I+D+I en equipos e instalaciones de las industrias de los sectores agrícolas.	Manejo de herramientas de cálculo, diseño y selección de equipos, actualizadas e integrables en la programación de presupuestos

Cont...

	Controlar todas las operaciones interviniéntes en los procesos de producción agrícola.	Capacidad de promover proyectos de carácter integral e integrado para la producción de alimentos sanos y seguros	Integración de requisitos y/o condicionantes cualitativos de mercado en estudios de viabilidad agrícola.
	Facultad para el diseño de programas y líneas de desarrollo en la organización y gestión de empresas agrarias para optimizar los resultados socioeconómicos y medioambientales de las mismas.	Conocimiento de fuentes y estrategias de financiación pública y privada para el desarrollo de empresas agrícolas.	Acceso y rentabilización de fuentes de información como elementos clave en las estrategias de comercialización y marketing de productos agrícolas.
Materias organizativas, de gestión y competencias relevantes para la actividad laboral	Desarrollo de ideas y proyectos viables en ingeniería. Capacidad de ejecución, gestión y evaluación de proyectos de actuación en el sector agrario.	Argumentación y retórica profesional. Comunicación lingüística.	Presentar correctamente la información de forma oral y escrita. Manejo de herramientas informáticas.
	Integración de conocimientos de la ingeniería para la aportación y desarrollo de la innovación tecnológica. Integración de los conceptos de producción, inversión, calidad y marketing en los productos agrícolas.	Formación científico-tecnológica que le adecua para participar en los procesos de creación y mejora de iniciativas empresariales en el marco de un medio ambiente sostenible y de seguridad alimentaria.	Capacidad para el establecimiento de una estructura organizativa de personal, de negociación, de comunicación verbal y expresión escrita, de relación, de iniciativa y de trabajo en equipo.

Tabla 11. Formato metodológico 2.

TEMAS CLAVES	FITOTECNIA	SUELOS Y AGUAS
CONOCER	<p>Conoce las ciencias básicas aplicadas a la producción agrícola y la sanidad vegetal.</p> <p>Conoce los aspectos básicos del proceso de producción agrícola y la sanidad vegetal.</p> <p>Analiza y comprende los principios fisiológicos internos y externos que influyen en el crecimiento de las plantas.</p> <p>Conoce la reproducción y propagación vegetal, el correcto manejo de las semillas y el establecimiento de la planta en el sitio definitivo.</p> <p>Conoce los factores que determinan la productividad agrícola, el funcionamiento fisiológico y edáfico del sistema de producción, el establecimiento de cultivos, su fertilización, manejo de plagas, arveses y enfermedades, valor nutricional, conservación y manejo de sistemas de producción agrícola con visión sostenible.</p> <p>Conoce la ecofisiología de cultivos de diversas zonas climáticas del país.</p> <p>Interrelaciona los factores de rendimiento con el fin de lograr una máxima eficiencia en la producción vegetal.</p> <p>Reconoce la forma en que se almacena y se transfiere la información genética a nivel celular y molecular.</p> <p>Posee los conocimientos básicos acerca del comportamiento, ecología, biología, morfología, taxonomía, importancia, manejo y control de los insectos.</p> <p>Conoce los diseños bases, métodos y técnicas que existen para el mejoramiento genético, dependiendo del tipo de cultivo.</p>	<p>Conoce las ciencias básicas de la ingeniería aplicadas en la producción agrícola.</p> <p>Conoce y aplica las relaciones fundamentales del sistema: Agua-suelo-planta-atmósfera, en la producción agrícola.</p> <p>Comprende las bases de la nutrición vegetal y los criterios utilizados para la formulación de fertilizantes y enmiendas; su uso, manejo y aplicación en diferentes cultivos para aumentar la producción y productividad de los suelos agrícolas.</p> <p>Reconoce las diferentes degradaciones de suelos y proporciona alternativas de solución para su manejo, conservación y uso sostenible en la producción agríomática.</p> <p>Sabe evaluar y diseñar los sistemas de riego más comunes en la agricultura colombiana.</p>
HACER	<p>Interpreta y aplica los fundamentos del proceso de producción agrícola y sanidad vegetal para la toma de decisiones.</p> <p>Desarrolla y optimiza productos de origen biológico, que puedan ser empleados en el sector agrícola.</p> <p>Realiza diagnósticos básicos de las enfermedades de las plantas para su manejo y control.</p> <p>Ejecuta programas de manejo integrado de plagas, malezas y enfermedades en diferentes sistemas de cultivo, con bajo impacto ambiental y económico.</p> <p>Aplica los fundamentos de ingeniería para la conservación de frutas, hortalizas y granos.</p>	<p>Diseña y aplica fundamentos básicos de la ingeniería en procesos de producción agrícola.</p> <p>Posee destrezas en el uso, manejo y conservación del suelo.</p> <p>Interpreta, analiza y describe con propiedad la relación suelo, agua, planta, hombre, en los problemas del cultivo, seleccionando las alternativas de uso más apropiadas al medio biótico y abiótico.</p> <p>Dimensiona la importancia del clima y su influencia en los procesos de producción agrícola.</p> <p>Analiza y comprende los efectos de los nutrientes minerales sobre el desarrollo vegetal.</p>

Cont...

	Valora con criterios éticos, técnicos y sociales, las decisiones que se tomen en la solución de problemas en la producción de cultivos y su manejo fitosanitario.	Valora de manera ética y crítica las decisiones para la solución de problemas en el área de la ingeniería aplicada a la agricultura.
SER	Desarrolla una conducta crítica, fortaleciendo sus valores de criterio personal, trabajo en grupo, responsabilidad con su profesión y compromiso con el país, en la solución de problemas sanitarios, en sistemas de producción que los demanda, actuando como profesionales éticos.	Potencia su capacidad de autodirección del aprendizaje. Clarifica, define, conoce y maneja los parámetros hidráulicos para el diseño de canales o sistemas de riego. Toma decisiones éticas aplicables a la producción de bienes y servicios. Posee criterios para seleccionar el tipo de maquinaria e implementos necesarios para la producción agrícola.

Tomamos como modelo la tercera competencia profesional propuesta: 3. Conoce y utiliza sistemas de conservación, selección y mejoramiento genético de plantas, incorpora la biotecnología y procedimientos bioquímicos al desarrollo de la producción, procesado y distribución de productos agrícolas.

Tabla 12. Formato metodológico 3.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
Identificar y manipular especies vegetales de un sistema de producción determinado, mediante el empleo de técnicas genéticas tradicionales y biotecnológicas, para incrementar calidad y rendimiento de los cultivos, con actitud analítica, responsable y respeto al ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> -Nomenclatura de elementos químicos. -Solutos y solventes. -Compuestos orgánicos e inorgánicos. -Ácidos nucleicos. -Ciclo de krebs y sus relaciones metabólicas. -Estructura y función celular. -División celular. -Células procariontas y eucariontas. -Taxonomía y descripción de microorganismos. -Técnicas de investigación documental y de campo. -Técnicas de redacción. -Modelos numéricos. -Ecuaciones de primer y segundo grado. -Porcentajes. -Operaciones con fracciones. -Unidades de medición. -Modelos probabilísticos. -Funciones gráficas lineales y cuadráticas. -Comportamiento del ser humano. -Código de ética -Escala de valores -Problemas de ética -Responsabilidad social y derechos humanos -Proyecto de vida personal y social. -Principales zonas agrícolas colombianas. -Establecimiento de cultivos agrícolas. -Biotecnología agrícola -Técnicas biotecnológicas -Fundamentos de economía -Definiciones y conceptos de economía. -Especies vegetales -Fundamentos de genética y biotecnología -Técnicas tradicionales de genética y biotecnología -Conceptos técnicos de inglés -Comunicación -Morfología de la planta -Sistemas de producción de especies vegetales 	<ul style="list-style-type: none"> -Elaborar soluciones. -Clasificar los solutos y solventes. -Identificar compuestos orgánicos e inorgánicos. -Identificar los ácidos nucleicos. -Describir el ciclo de krebs. -Identificar la estructura y función de la célula. -Describir los procesos de división celular. -Identificar las células procariontas y eucariontas. -Clasificar microorganismos. -Aplicar técnicas de investigación documental y de campo. -Redactar protocolos e informes técnicos. -Utilizar los modelos numéricos. -Aplicar ecuaciones de primer y segundo grado a los fenómenos biológicos. -Utilizar las funciones gráficas, lineales y cuadráticas. -Describir el comportamiento humano. -Aplicar el código de ética -Clasificar la escala de valores. -Identificar problemas de ética. -Identificar los principios de la responsabilidad social. -Elaborar proyecto de vida personal. -Describir la biotecnología agrícola. -Identificar los procesos biotecnológicos. -Utilizar conceptos de economía -Describir el estado actual de la economía global -Identificar datos de la reserva monetaria -Identificar especies vegetales -Manipular especies vegetales -Aplicar las técnicas de mejoramiento genético tradicionales y biotecnología -Utilizar los fundamentos de genética y biotecnología -Utilizar el inglés técnico -Expresarse en forma oral y escrita -Identificar la morfología de la planta -Identificar los sistemas de reproducción de las especies vegetales -Toma de decisiones -Identificar los efectos del ambiente sobre la producción de los cultivos. -Aplicar los sistemas de mejoramiento genético de plantas -Identificar características de transgénicos 	<ul style="list-style-type: none"> -Objetiva -Crítica -Analítica -Ordenada -Disposición para trabajo en equipo -Visión emprendedora y Responsable -Honesta -Respeto al ser humano y al ambiente -Responsabilidad

Cont...

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -Tipos de reproducción de las plantas -Rentabilidad de variedades e híbridos mejorados -Interacción del genotipo por ambiente -Sistemas de Mejoramiento genético de plantas -Cultivos transgénicos -Herramientas de tecnologías de información y la comunicación | <ul style="list-style-type: none"> -Utilizar herramientas de tecnologías de la información y de comunicación. |
|---|--|

Tomando de la página de internet del ICFES la información relacionada con las competencias evaluadas en el Examen Saber Pro para el módulo de Producción Agrícola, hallamos como metodología la Matriz de Evidencias, la cual muestra que:

El módulo evalúa la competencia para abordar aspectos relacionados con el análisis y gestión del agroecosistema como proceso socioeconómico, entendiendo este sistema como el modelo específico de intervención humana en la naturaleza, con fines de producción sostenible de alimentos, ornamentales y materias primas de origen vegetal.

Afirmaciones y evidencias del módulo

Afirmación 1. Comprende los factores ecofisiológicos que intervienen en la producción integral de los sistemas agrícolas.

- **Evidencia 1.1.** Reconoce los factores y los procesos ambientales que intervienen en los sistemas de producción agrícola.

Esta evidencia permite identificar los procesos bióticos, abióticos y antrópicos que inciden en la producción de plantas y la poscosecha. Como contenidos formativos se utilizan la biología, fisiología, física, química, matemáticas, agroecología.

- **Evidencia 1.2.** Propone estrategias de manejo y adaptación de los sistemas productivos agrícolas a condiciones ambientales adversas.

Con esta evidencia se seleccionan estrategias para mejorar la productividad en situaciones adversas como el cambio climático. Como contenidos formativos se utilizan las estrategias de manejo de los recursos naturales para manejo de estrés hídrico, acidez, salinidad, cambio climático, entre otros.

Afirmación 2. Conoce los diferentes sistemas de producción agrícola y diseña las estrategias para asegurar su sostenibilidad y competitividad, así como la sanidad e inocuidad de sus productos.

- **Evidencia 2.1.** Caracteriza los tipos de sistemas de producción agrícola, su entorno, componentes, procesos e interrelaciones en los contextos de sostenibilidad y competitividad.

Permite identificar estrategias para el manejo integral y sostenible del sistema de producción agrícola. Como contenidos formativos se utilizan los enfoques de sistemas, caracterización de componentes, interrelaciones y retroalimentación.

- **Evidencia 2.2.** Identifica los recursos naturales involucrados en los sistemas de producción agrícola y su aprovechamiento.

Permite diagnosticar el estado de los recursos naturales y seleccionar estrategias para su manejo y conservación. Como contenidos formativos se utilizan las técnicas de diagnóstico, manejo y conservación de los recursos naturales.

- **Evidencia 2.3.** Determina las características del subsistema suelo-planta-agua para el manejo integral de la nutrición vegetal.

Situación que permite utilizar los análisis de suelos, aguas y tejidos para recomendar enmiendas o fertilizaciones de acuerdo con las características físico-químicas del suelo. Como contenidos formativos se utilizan la edafología, fisiología vegetal, biología, química y bioquímica, nutrición vegetal.

- **Evidencia 2.4.** Caracteriza las relaciones de sanidad, calidad e inocuidad en los sistemas de producción agrícola.

Permite identificar y aplicar las buenas prácticas agrícolas y trazabilidad en el proceso productivo. Como contenidos formativos se utilizan la microbiología, fisiología de pre y poscosecha, buenas prácticas agrícolas.

- **Evidencia 2.5.** Reconoce las características del subsistema clima-suelo-planta para definir sistemas sostenibles de mecanización agrícola de riego y drenaje.

Permite identificar interacciones para seleccionar sistemas de riego y seleccionar equipos para las labores de mecanización agrícola. Como contenidos formativos se utilizan las propiedades físicas, químicas y mecánicas del suelo, sistemas de riego, balances y potenciales hídricos, sanidad vegetal, climatología, maquinaria.

Afirmación 3. Conoce los sistemas de propagación y mejoramiento genético de plantas.

- **Evidencia 3.1.** Identifica sistemas de propagación y mejoramiento genético, y propende por el manejo adecuado del recurso o material genético.

Permite seleccionar técnicas para el fitomejoramiento. Como contenidos formativos se utilizan la genética, mejoramiento y diseño estadístico.

Afirmación 4. Analiza los contextos socioeconómicos globales, territoriales y regionales como referente del actuar en los sistemas de producción agrícola locales.

- **Evidencia 4.1.** Determina situaciones, actores y sus interacciones en escenarios agropecuarios.

Permite reconocer e identificar alternativas de desarrollo agrícola acordes a la dinámica social. Como contenidos formativos se utilizan métodos de lectura de la ruralidad y sistemas de producción.

Afirmación 5. Analiza los factores externos e internos de la empresa agrícola para formular propuestas de gestión de la producción.

- **Evidencia 5.1.** Analiza la empresa agrícola como unidad socioeconómica y como elemento del sistema agroalimentario.

Permite identificar proyectos productivos, unidades de producción y agrocadenas. Como contenidos formativos se utilizan la formulación y evaluación de proyectos, conceptos de agrocadena, agronegocio y sistema agroalimentario.

2.14. Nivel Macro

Se entiende por Nivel Macro los elementos generales que soportan formalmente un diseño curricular. Son los referentes de donde parte la articulación de la carrera de Ingeniería Agronómica -como lo es en este caso- con el contexto donde se ejecuta. Todo plan debe guardar correspondencia y pertinencia con las políticas de su universidad. Por lo tanto, deben estudiarse los referentes nacionales e internacionales ocupándose de los datos institucionales.

Es importante una adecuada documentación de las bases legales de la educación de cada país y de la universidad, por lo tanto, debemos consultar resoluciones, tanto respecto a las autoridades como a informantes claves, quienes son los orientadores para la construcción y evaluación de los diseños curriculares en cada carrera a rediseñar por competencias.

La pertinencia de la educación superior es hoy en día un asunto de prioridad, razón por la cual surge una pregunta: ¿los conocimientos obtenidos son acertados y coherentes con

las necesidades profesionales y laborales demandadas en ambientes específicos para un Ingeniero Agrónomo? Para responder esto, las Instituciones de Educación Superior-IES, deben hacer un esfuerzo por entender las señales de la sociedad, y si esta cambia continuamente, la academia tiene que evolucionar al mismo ritmo, teniendo en cuenta siempre su función principal: formar profesionales, ingenieros y científicos que correspondan y aporten al entorno productivo.

Este supuesto se intenta comprobar analizando el contexto desde el enfoque de sistemas, que considera la actividad educativa como un proceso organizado, mediante el cual una sociedad promueve la enseñanza y analiza si ese proceso y sus resultados son apropiados, eficientes y eficaces dentro del contexto de la propia sociedad, donde ella obtiene como resultado individuos educados, capaces de servir a la sociedad y a los miembros familiares; trabajadores en la economía, dirigentes innovadores, ciudadanos locales y del mundo, y colaboradores en la cultura.

En la Ilustración 7 se indica un modelo que será útil para dar inicio a la evaluación curricular, donde se vaciarán los datos que surjan de las discusiones de las comisiones curriculares de cada carrera. La guía tiene la bondad de apoyar la autoevaluación y facilitar la inclusión de elementos mínimos requeridos para ser reflejados en el informe final del diseño total de la carrera. Toda carrera que haya realizado su autoevaluación recientemente ya debería tener la data de los elementos de nivel Macro.

La siguiente ilustración es una guía para verificar la valoración de cada elemento del plan vigente y cuáles fuentes soportan legalmente el marco general del plan de estudio.

De tratarse de un rediseño como es el tema que nos ocupa, debemos acudir a las fuentes confiables y normativa publicada por la institución y la carrera como nuestro marco seguro de referencia. Allí se deben incluir cada resolución del plan de estudio que se está administrando y las nuevas resoluciones que den soporte al cambio curricular. ¿Cuál es el modelo educativo de la universidad?, ¿cuáles son sus políticas de investigación y extensión?

Universidad: _____ Carrera _____		Elementos generales de un plan de estudio	Valoración de cada elemento	Plan de estudio aprobado	Plan de estudio que se está administrando	Observaciones	Fuentes y material de apoyo para sustentar cada elemento
Fecha	Fecha			Fecha	Fecha		
Misión y Visión de la carrera	Está formulada la misión y la visión de la carrera?						Fecha y Número de Resoluciones que autoricen los diseños curriculares de la carrera
Objetivos generales de la carrera	Se formulan los objetivos de la carrera. Se consideran los fines de la universidad?						Resoluciones Diseños curriculares Propuestas de rediseño
Fundamentación legal	Fundamentación legal del proyecto: con base en lo dispuesto en la Constitución del país, Ley de Educación y Reglamentación o Normativa Institucional						Diseños curriculares de cada una de las carreras Propuestas y de los rediseños

Ilustración 7. Elementos del plan de estudio Nivel Macro.

Se sugiere diseñar competencias, tan pronto se haya realizado una investigación a través de encuestas al empleador o egresado, y a los autogestionarios, si fuese el caso. El instrumento elaborado para esta entrega se observa en el anexo A. La encuesta tiene la particularidad de detectar las debilidades y fortalezas del egresado con miras a revertir la situación en el

cambio del plan de estudio por competencias. Esas debilidades se convertirán en insumos de los futuros temas, asignaturas o módulos; todo ajuste de plan de estudio debe partir de una objetiva consulta.

Por lo tanto, el diseñador curricular no podrá cambiar elementos tecnocurriculares ni contenidos hasta tanto no se haya provisto de un soporte que lo autorice. En este caso serán tanto la comunidad académica como los empleadores. Se recomienda utilizar una muestra lo más representativa posible y estratificada. A mayor amplitud y diversidad de las fuentes empleadoras, más será necesaria la muestra estratificada. En esta fase del proceso debemos apoyarnos en los docentes del área de estadística y comisión curricular de cada facultad, ellos orientarán el tratamiento de los datos hallados.

La opinión externa debe estar distribuida en todos los estratos según los escenarios detectados donde laboran los egresados, esta tarea es de la comisión curricular; allí entrarán representadas todas las fuentes empleadoras tanto privadas como públicas, los egresados autogestionarios exitosos, entre otros. En el anexo A se puede obtener un modelo sugerido para pulsar la opinión de los egresados.

Por cuanto la encuesta del anexo A evalúa el perfil del egresado, se requiere, junto con el anexo B, titulado Cuestionario: Organismos, Empresas y Productores, investigar la relación facultad-entorno laboral. Aquí se encontrarán preguntas asociadas a actividades de extensión e investigación. Es importante considerar la respuesta que está dando la universidad a las demandas del entorno, los datos contribuirán significativamente a mejorar la pertinencia, modernización y calidad en el ejercicio docente desde la concepción del triángulo docencia-extensión - investigación.

2.15. Nivel Meso

Conocida la demanda externa, el contexto, la visión y misión de cada universidad, facultad y carrera, se continúa con el diseño. Ahora corresponde el momento del Nivel Meso, donde se definen los objetivos de docencia, investigación, producción y extensión. De igual manera se diseñan los perfiles de salida tanto ocupacional, de personalidad como el perfil prospectivo. En todo perfil del modelo deben ser incluidas en esta etapa las competencias básicas, específicas y transversales, también llamadas genéricas. Se determina explícitamente el campo de acción del egresado previa consulta a informantes claves donde se incluyen empleadores, egresados, sector público, privado, comisiones curriculares y docentes de cada asignatura. Lo anterior se esquematiza a continuación en la Ilustración 8. Elementos del plan. Nivel Meso.

Elementos Generales De un plan de estudio	Preguntas que orientan la valoración de cada elemento	Plan de estudio aprobado		Propuesta de rediseño y diseño	Fuentes y material para sustentar cada elemento
		Fecha	Fecha		
Objetivos de la carrera: Docencia, Investigación, Extensión Producción					
Fundamentación Justificación					
PERFILES: • Profesional • Personalidad • Prospectivo					
Conjunto de competencias Genéricas de la carrera					

Cont...

Competencias profesionales Específicas: son los elementos básicos o esenciales de un programa no compartidos con los otros programas de una misma carrera.	¿Existen los elementos básicos?				Información obtenida de las encuestas y cuestionarios aplicadas a empleadores, docentes y alumnos
Todas las competencias Específicas, Básicas deben corresponder con el soporte curricular	¿Las competencias están articuladas al modelo curricular y perfiles de salida?				Consulta ampliada a la comunidad académica y empleadores, productores
Campo de acción del egresado.	Listar				Consulta externa e interna a informantes clave
Áreas del plan de estudio	¿Las asignaturas se organizan por áreas de acuerdo al modelo				Docentes y Comisión Curricular

Ilustración 8. Elementos del plan. Nivel Meso.

Los grandes desafíos ameritan instrumentos idóneos que garanticen una educación holística, integradora de saberes. Parece ser, previos resultados obtenidos en Europa sobre la metodología del diseño por competencias en Rodríguez (2010, p.122), que el Modelo Tuning es el que más se aproxima a la educación holística deseada en esta propuesta; por tanto, adoptamos en parte ese exitoso modelo desde nuestra óptica particular y teniendo presentes las tres zonas definidas por Alarcón y Romero (2013).

El modelo parte de contextualizar la carrera, para tal fin se realiza una extensa revisión de los problemas centrales (ya señalados en el segmento anterior del Ámbito Macro) donde se deben abordar, temas como biodiversidad, sostenibilidad, competitividad, buenas prácticas agrícolas, inocuidad, Agronegocio, entre otras prioridades.

Se recomienda iniciar la discusión con la consulta a expertos y sustentarla con las evaluaciones previas a los planes de estudio que se estén administrando en cada carrera. Desde esa realidad, tendrá sentido y pertinencia el estudio y el rediseño.

Las competencias genéricas nacen de la consulta a los docentes y a los estudiantes del último año o semestre de la carrera. Lo importante de esta fase es comparar la opinión externa que se tiene, en virtud de los resultados previamente tabulados de las encuestas y cuestionarios aplicados en la investigación, con la opinión de los profesores y alumnos.

Una vez tabulados los datos de la investigación realizada al sector empleador, egresados, docentes, alumnos e informantes claves de cada carrera, se puede iniciar el diseño del plan de estudio por competencias.

A continuación, se ofrecen los formatos más amigables que le permiten a la comisión curricular entrar en la discusión de las competencias genéricas (Anexo C) y competencias específicas, antes de ir al nivel Micro del diseño detallado de cada asignatura.

Para el desarrollo de este formato, se recomienda considerar los resultados del diagnóstico previo realizado con el sector externo, ellos son los empleadores públicos y privados, los egresados de la carrera al menos una muestra representativa de cohortes de diversas décadas, igualmente, los informantes clave como empresarios exitosos, autogestionarios, técnicos de los ministerios, de la micro y macro industria, evaluadores curriculares nacionales e internacionales, consultores externos; así como, los docentes activos y una muestra de alumnos del último semestre o año de la carrera.

El listado de problemáticas a minimizar y las competencias necesarias para abordarlas se inicia con el vaciado de los problemas o debilidades detectadas, producto de la consulta. Al determinar cada problema o situación, se recomienda elaborar por consenso la competencia global.

Seguidamente un modelo para vaciar la información. A continuación, se ofrecen elementos y lineamientos concretos para iniciar el rediseño curricular por competencias, ver Tabla 13, donde corresponde precisar las necesidades reales del contexto que fueron mencionadas por empleadores, egresados e informantes claves.

En este momento la sugerencia para las comisiones curriculares, dadas las experiencias exitosas, es la de un diseño de proyecto de investigación con financiamiento para la recolección de la mayor muestra posible y jornadas de discusiones con informantes claves.

Tabla 13. Competencias según necesidades del contexto.

NECESIDADES NACIONALES REGIONALES	COMPETENCIA GLOBAL	ÁMBITOS DE DESEMPEÑO

Seguidamente el diseño plantea la identificación de las competencias específicas que integran cada competencia global. En la Tabla 14 se deben vaciar las competencias previamente consensuadas.

Tabla 14. Competencias del perfil profesional y el de personalidad.

COMPETENCIAS GLOBALES DEL PERFIL PROFESIONAL	COMPETENCIAS DEL PERFIL DE PERSONALIDAD

2.15.1. Modelo de perfiles por competencias

En los Modelos por Competencias, es indispensable realizar el diseño tanto del perfil Ocupacional como el de Personalidad, con fines de asegurar una salida integral del egresado que le permita saber hacer en contextos diversos. A continuación, perfiles ofrecidos, en talleres con egresados y productores en el marco del rediseño de la carrera Ingeniería Agronómica.

Perfil ocupacional. El profesional egresado de la carrera Ingeniería Agronómica, posee un conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que le permitan demostrar sus competencias profesionales. Entre ellas se encuentran:

- Gerencia y administra sistemas de producción agrícola con criterios de sustentabilidad.
- Analiza, planifica, y ejecuta experimentos agrícolas utilizando los resultados en la toma de decisiones sobre la selección de aquellas variables que favorezcan la producción agrícola sostenible y minimicen el impacto ambiental negativo de los ecosistemas agrícolas.
- Gestiona sistemas de producción propios con criterios innovadores.
- Formula, ejecuta, controla y evalúa proyectos de inversión agrícola; así como, también programas de desarrollo rural sostenible.
- Propone, desarrolla y adapta tecnologías modernas que permitan potenciar las bondades biológicas de los cultivos sin perjudicar los ecosistemas.
- Promueve y facilita la transferencia tecnológica a los productores del campo, asiste técnicamente y favorece las organizaciones de productores, con el fin de facilitarles la generación y distribución de bienes y servicio agrícolas locales y nacionales.

Perfil de personalidad

- Es creativo, observador y suficientemente informado, capaz de que liderar proyectos agronómicos individualmente o en equipos multidisciplinario para contribuir al desarrollo de la región y del país.
- Sensible, comprometido y motivado al logro del desarrollo sustentable del país, respetando el acervo cultural de entorno.
- Crítico, reflexivo y visionario de la realidad social del entorno que permite su transformación para adaptarla a los cambios que exigen los nuevos desafíos y paradigmas socioproductivos.
- Sus valores éticos y morales favorecen la honestidad, responsabilidad y el respeto a sus semejantes en el desarrollo de las actividades profesionales.

Perfil prospectivo

- Genera conocimientos y tecnologías innovadoras y socialmente válidas adaptadas a las condiciones de la región y con criterios de sostenibilidad.
- Promueve la agricultura con criterio de racionalidad que permita la producción de alimentos en cantidad y calidad sin el deterioro de los recursos para las generaciones futuras.
- Profesional con principios éticos, sociales y culturales que contribuyen a su integración a la sociedad para la ejecución de políticas que aportan soluciones técnicas a la comunidad.
- Lidera de procesos de transformación del sector agrícola regional y nacional.

2.15.2. Funciones y campo de acción del Ingeniero Agrónomo

Se consideraron cuatro funciones básicas para el Ingeniero Agrónomo:

- Generador de productos y servicios (productor).
- Gestor de sistemas de producción agrícola.
- Investigador agrícola.
- Extensionista agrícola.

Autogestión (productor): el Ingeniero Agrónomo generará productos agrícolas con visión prospectiva e independiente, que sean ecológicamente viables y técnicamente factibles.

Gestor de Sistemas de Producción Agrícola: este profesional contribuye al desarrollo sostenible local, del país y el planeta, diseña o adapta sistemas de producción con tecnología moderna, ecológicamente viables, socialmente deseables y económico-factible.

Investigador en Sistemas de Producción Agrícola: el Ingeniero Agrónomo colabora con el desarrollo sostenible de la región y del país, planifica y ejecuta proyectos de generación y adaptación de conocimientos y tecnologías que solucionen los principales problemas de producción agrícola.

Extensionista agrícola: es promotor del desarrollo rural integral, con facilidad para incorporarse a equipos interdisciplinarios que potencien las oportunidades y fortalezas, minimicen las debilidades y amenazas del medio rural, mediante la transferencia de tecnologías y la asistencia técnica con criterios de sostenibilidad.

Individuo portador de una cultura de aprendizaje continuo capaz de actuar en ambientes intensivos de información, mediante el uso de las Tics que le permiten interactuar con el contexto laboral.

Consideradas las funciones básicas del Ingeniero Agrónomo, se proponen algunas áreas a tener en cuenta en la construcción del perfil profesional o formativo propuesto para el Ingeniero Agrónomo y el Agrónomo colombiano, desde las áreas puramente productivas hasta las relacionadas con gestión de empresas, medio ambiente y desarrollo rural, que responden a las necesidades de los empleadores (sector profesional) y a las áreas en las cuales se desarrolla la actividad profesional.

2.15.3. Áreas del conocimiento del perfil profesional propuestas para el Ingeniero Agrónomo colombiano

1. Producción vegetal.
2. Biotecnología y mejoramiento genético.
3. Gestión de recursos hídricos y otros recursos naturales.
4. Tecnología ambiental.
5. Formulación y evaluación de proyectos agrícolas.
6. Gestión de empresas agrarias y comercialización.
7. Desarrollo rural.
8. Infraestructura y mecanización rural.

Producción vegetal: área del conocimiento del perfil profesional dedicada a la planificación, diseño, ejecución y gestión integral y sostenible de los procesos de producción de plantas. Permite conocer el material vegetal, las interacciones agua-suelo-planta-ambiente, preparar el medio para la siembra, seleccionar y aplicar las labores del cultivo, las metodologías de control más adecuadas, y conocer las técnicas de recolección y post-recolección de los principales cultivos de importancia económica.

Biotecnología y mejoramiento genético: área del conocimiento del perfil profesional que incorpora la biotecnología al desarrollo de la producción, procesado y distribución de productos agrícolas. Incluye las competencias relacionadas con la conservación, selección y mejoramiento de especies de interés agrícola, así como el conocimiento de los procedimientos bioquímicos y genéticos que permiten entender los fenómenos biológicos que suceden en las plantas implicadas en la producción agrícola.

Gestión de recursos hídricos y otros recursos naturales: área del conocimiento del perfil profesional relacionada con el manejo y gestión racional y sostenible de los recursos hídricos, incluyendo la prospección y evaluación de los mismos, obras hidráulicas y sistemas de riego. Abarca el estudio, diseño, proyección y ejecución de las obras para regadío y la modernización y rehabilitación de sistemas de riego. También está dedicado a la aplicación de las técnicas necesarias para la gestión y conservación de recursos naturales y agroenergéticos en el medio natural.

Tecnología ambiental: área del conocimiento del perfil profesional sobre las características generales de un ecosistema agrícola. Permite la apropiación de las competencias necesarias para llevar a cabo el estudio, realización de proyectos de evaluación y corrección de impacto ambiental asociado a las labores de ingeniería aplicada a la protección y conservación en el medio rural. Contempla la valoración y aprovechamiento de subproductos y la gestión y minimización de residuos de las empresas agrícolas.

Formulación y evaluación de proyectos agrícolas: área del conocimiento del perfil profesional vinculada con la apropiación de conocimientos y habilidades necesarias para el análisis, dirección, control, organización y coordinación del proceso de ejecución de las empresas agrícolas. Elaborar proyectos y otros documentos de carácter técnico legalmente vigentes.

Gestión de empresas agrícolas y comercialización: área del conocimiento del perfil profesional orientada a la apropiación de competencias para la gestión de las empresas agrícolas y la evaluación técnica y financiera de las mismas. Incluye el estudio de mercado de productos agrícolas, los canales de comercialización y las disposiciones legales que les afecten.

Desarrollo rural: esta área del conocimiento del perfil profesional abarca las competencias necesarias para el ordenamiento, desarrollo y gestión del territorio, la planificación de estrategias integrales de desarrollo social y económico en el medio rural, así como la política agraria que afecta a las actividades agrícolas.

Infraestructura y mecanización rural: área del conocimiento del perfil profesional relacionada con el estudio, diseño, proyección y ejecución de obras rurales. Incluye el automatismo en el ámbito rural, la maquinaria agrícola y la mecanización rural. Incorpora el conocimiento de las técnicas topográficas, sistemas de información geográfica y teledetección, robótica, sensórica, nanotecnología y agricultura de precisión.

2.16. Nivel Micro

Los elementos curriculares del Nivel Micro se centran en el diseño minucioso de cada unidad curricular, bien sea un proyecto formativo o una asignatura o módulo. En esta entrega se propone adoptar el modelo de asignatura, en este caso para ofrecer ejemplos que orienten el diseño, con base a la organización actual de las mallas curriculares vigentes en las carreras de agronomía de Colombia. Los expertos en diseños curriculares, sugieren que la consulta sea lo más objetiva ya que antes de cualquier cambio o rediseño de carrera, debemos partir de la historia genuina de cada universidad y de las fortalezas de la carrera.

A juicio de Rodríguez (2010, p. 71), sería un grave error olvidarnos de la identidad y las bondades de cada facultad, de los logros alcanzados y de las debilidades existentes para poder corregirlas.

De allí que visualizar a nivel meso, como se realizó en segmento anterior, los objetivos propios de la carrera y los perfiles de salida, es vital para articular posteriormente el plan de estudio con sus unidades curriculares (asignaturas) a nivel Micro.

Debe ser rigurosa la articulación de perfiles con las asignaturas ya que estos indicadores de coherencia y pertinencia justifican la razón de ser de cada unidad en micro. Posteriormente se procede a llenar el formato de las competencias específicas, las cuales permiten el análisis desde los saberes. Todas estas, referidas al conocimiento, a lo técnico profesional, a las destrezas y habilidades, a los procedimientos a demostrar y a los rasgos actitudinales, de la personalidad, los valores. Estos últimos se encuentran en el anexo D. En la Tabla 15 se observan los saberes de cada competencia.

Tabla 15. Competencias específicas y saberes.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS (Saber)	HABILIDADES (Hacer)	ACTITUDES Y VALORES (Ser)

La metodología sugerida es muy exigente en cuanto a la evidencia del aprendizaje ya que, en un currículo por competencias, el proceso está centrado en quién aprende y no, como en los modelos didácticos anteriores, en quién enseña.

La educación superior debe revertir este error a la mayor brevedad. El alumno aprende según su campo experiencial, sus cualidades, su actitud y destrezas, por lo que se puede inferir que cada sujeto aprende a su ritmo muy particular; por tanto, resulta comprensible centrar la educación en quien aprende.

A continuación, los profesores diseñadores del plan listan las competencias y evidencias de desempeño, con la colaboración de la comunidad profesoral, egresados y los organismos empleadores. Ver Tabla 16.

Concluido el procedimiento del diseño de las competencias y las evidencias de desempeño, se procede a su ubicación rigurosa, dentro de la malla curricular. De ser necesario se introducen cambios, previa discusión entre docentes de la misma área.

Es importante ubicar las competencias en el lugar idóneo en el mapa curricular; esta fase del diseño incluye los ejes integradores y las asignaturas. Aun cuando existe la tendencia al diseño modular, se propone mantener las asignaturas, no como parcelas divididas, sino como las unidades curriculares articuladas horizontal y verticalmente, como elementos de inter y transdisciplinariedad.

Tabla 16. Competencias específicas e indicadores de desempeño.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)	

Tabla 17. Elementos del plan de estudio a nivel Micro.

Elementos generales de un plan de estudio	Valoración de cada elemento	Plan de estudio aprobado	Plan de estudio que se está administrando	Fuentes y material de apoyo para sustentar cada elemento
		Fecha	Fecha	
Áreas del currículo				
Modernización (temas de actualidad)				
Frondosidad (número de asignaturas) Pertinencia, Articulación, Flexibilidad (electivas)				
Transversalidad curricular, (ejes transversales)				
Prelaciones (%)				

Las asignaturas son denominadas unidades curriculares al igual que los módulos y los proyectos formativos según Tobón (2005, p 88). Los elementos del ámbito Micro del rediseño requieren la participación de todos los docentes activos. El trabajo debe realizarse en equipos multidisciplinarios para garantizar la formación e integración de los saberes.

Se diseñarán las unidades en función de la carga horaria teórica y práctica. Se preverá siempre que cada unidad esté articulada. Se requiere que cada asignatura contribuya a las competencias generales y específicas de la carrera y para su verificación al final del diseño siempre se aconseja la validación o juicio de expertos en currículo y en la especialidad a la

cual pertenezca la asignatura.

El tiempo que se debe dedicar a la elaboración de competencias específicas y sus indicadores para evaluar desempeño, lo determinará la propia praxis del diseño. Los docentes necesitan apropiarse de la metodología antes de iniciar el diseño por competencias; por cuanto integrar los saberes (ser, conocer y hacer) ameritan conocimiento y estudio de la metodología y el desarrollo de habilidades en el profesorado. Las asignaturas deberán pasar por una evaluación entre pares que garanticen los parámetros tecnocurriculares y los principios básicos indicados. Para el diseño se recomienda la revisión del formato sugerido en los anexos.

2.16.1. Ejemplo de la unidad I de la asignatura Edafología aplicada. Carrera de Ingeniería Agronómica de la UNELLEZ.

Con el propósito de mostrar la mayor cantidad de elementos del diseño del nivel Micro por competencias, a continuación, se da un ejemplo. En este caso se trata de la Unidad I de la asignatura denominada Edafología aplicada, perteneciente a la malla de la carrera Ingeniería Agronómica de UNELLEZ - Venezuela.

ASIGNATURA EDAFOLOGÍA APLICADA

CARRERA	INGENIERÍA AGRONÓMICA
SUB-PROGRAMA	ESPECIALIDADES
PROYECTO	SUELOS
ASIGNATURA	EDAFOLOGÍA APLICADA
UNIDADES DE CRÉDITOS	3
SEMESTRE	5
HORAS SEMANALES	2 HORAS TEÓRICAS Y 3 PRACTICAS
PRELACIONES	EDAFOLOGIA
PROFESORES	RAFAEL GONZALEZ LANZA ANTONIO VEIGA
LUGAR Y FECHA	GUANARE, noviembre de 2018

Justificación

Los conocimientos básicos de los estudios de suelo requieren que los estudiantes sean capaces de utilizar esta información de forma que puedan aplicar técnicas y prácticas agronómicas que permitan un manejo sostenible del recurso suelo. En la asignatura se conjugan estos conocimientos y prácticas, lo cual constituye un aporte al desarrollo de una agricultura conservacionista.

Competencia global

Al finalizar la asignatura Edafología aplicada, el estudiante debe tener la capacidad de observación de condiciones edafoclimáticas y verificación de las respuestas encontradas en las plantas, además de relacionar las propiedades físicas, químicas, biológicas y la fertilidad del suelo, con prácticas de manejo que permitan un uso sustentable del recurso en la actividad agrícola.

MÓDULO I EL AGUA COMO RECURSO AGRÍCOLA

Competencias generales

Al culminar el módulo el estudiante, con criterio de conservacionista de los recursos suelos

y agua, y del Desarrollo Sustentable, establece la relación entre las variables físicas y la cantidad de agua en el suelo. Para tal logro, se verificará su capacidad de compromiso en la búsqueda del conocimiento en cuanto a su calidad de observador como investigador y al uso adecuado de herramientas comunicacionales, tanto en español como en inglés técnico.

Competencias específicas

1. Define la necesidad de agua por las plantas, a través de la determinación del uso consultivo en función de las condiciones edafoclimáticas.
2. Establece la relación entre el tamaño de los poros y la disponibilidad de agua en el suelo con conocimiento de los contenidos de macro y microporos, y su relación con la textura, estructura, grado de compactación del suelo, ade más, interpreta y relaciona dichos resultados en la práctica de laboratorio.
3. Establece la relación entre la textura y la disponibilidad de agua en el suelo a través de la interpretación de gráficas y datos emitidos por los laboratorios.
4. Establece la relación entre humedad en el suelo y disponibilidad de nutrientes para la óptima utilización de estos por la planta, e identifica cómo se evitan sus pérdidas por escorrentía o percolación.
5. Define las constantes de humedad de los suelos bajo los criterios de los potenciales energéticos que determinan la retención y el flujo del agua en el suelo y su expresión en las unidades correspondientes.
6. Establece las necesidades, procedimientos de riego con base en el conocimiento de criterios potenciales de retención de humedad en el suelo en las unidades correspondientes.
7. Gestiona el uso eficiente del recurso hídrico disminuyendo las pérdidas de agua y procesos erosivos en el suelo, y aplica sus competencias en el uso de programas de computación y afines. Elabora calendario de riego.

Contenido

- Poros del suelo. Clasificación. Distribución.
- Disminución del tamaño de los poros. Efecto sobre el agua en el suelo.
- Relación entre la textura y la disponibilidad de agua para las plantas.
- Constantes de humedad del suelo.
- Necesidades de riego. Elaboración de calendario de riego.

TIEMPO: 4 Semanas Teóricas: 8h Prácticas.12h. **Valor 30%**

ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES: clases, lecturas de referentes en inglés y español, prácticas de campo, prácticas de laboratorio. Discusión y exposición de informe final de la unidad. Uso de la Tics. Consultas en línea entre profesor y alumno

INDICADORES DE DESEMPEÑO: establece la relación entre las variables físicas y la cantidad de agua en el suelo con enfoque del eficiente aprovechamiento y criterio de uso sustentable. Capacidad de observación. Comunicación técnica efectiva entre profesor, compañeros y productor.

Referencias

Una vez realizado el rediseño a nivel Micro y reflejadas todas las fuentes de consulta y referencias indicadas por el o los diseñadores de diseño por competencias y la evaluación entre pares intra y extramuros, se procede a revisar por segunda vez la articulación de la asignatura con los perfiles propuestos en el plan de estudio.

En el planeta se impone la enseñanza contextualizada, multidisciplinaria. Estamos convocados permanentemente a actualizarnos, a revisar los paradigmas, las megatendencias, y a unirnos al sector productivo para investigar, llevar extensión agrícola y abrir más aulas fuera del campus universitario. El llamado es a entregarnos con vocación de servicio a la formación, la investigación y la extensión. Si trabajamos en equipo se hará más factible el gran desafío que se nos presenta y pronto estaremos reconociendo el gran potencial del ser, conocer y hacer, en nuestros propios perfiles profesionales y de personalidad. La educación es permanente, está a lo largo del proyecto de vida de cada ser humano.

Se recomienda que todo cambio de la malla curricular de ingeniería agronómica y agronomía sea monitoreado por las comisiones curriculares de cada carrera y sea evaluado cada cinco años para ajustarlo a los nuevos retos del contexto local, nacional e internacional.

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LAS CONSULTAS REALIZADAS.

3.1. Valoración de las competencias genéricas con relación a las áreas del perfil profesional

Las áreas de conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo colombiano propuestas con anterioridad, fueron socializados en diversas reuniones con participación de 175 docentes de doce programas de ingeniería agronómica y agronomía, el propósito fue identificar las COMPETENCIAS GENÉRICAS O TRANSVERSALES utilizadas por el proyecto Tuning, con cada uno de los 8 perfiles profesionales propuestos para la formación del Ingeniero Agrónomo.

Los docentes respondieron la encuesta (ver la Tabla 18), en la que las competencias transversales estaban agrupadas en cuatro epígrafes, haciendo referencia a competencias instrumentales, competencias personales, competencias sistémicas y otras competencias transversales. La valoración se efectuó con las puntuaciones utilizadas en la escala Likert, la cual tiene valores de 1 para "nada importante", 2 "poco importante", 3 "algo importante", 4 "bastante importante" y 5 para "muy importante".

Esta Tabla 18 reviste gran importancia ya que permite identificar la calificación promedio que el cuerpo docente da a cada una de las competencias genéricas o transversales frente a cada una de las áreas del conocimiento propuestas para la formación del Ingeniero Agrónomo. Habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

Tabla 18. Investigación ACOFIA "Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo "

COMPETENCIAS GENÉRICAS	PERFILES PROFESIONALES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
INSTRUMENTALES								
Capacidad de deducción, análisis y síntesis	4.3	4.3	4.3	4.3	4.6	4.3	4.5	4.1
Capacidad de organización y planificación	4.7	4.1	4.4	4.5	4.8	4.7	4.8	4.3
Capacidad de comunicación oral y escrita.	4.0	3.8	3.9	4.1	4.7	4.3	4.7	3.9
Capacidad de comunicación en un segundo idioma.	3.4	3.8	3.7	3.8	3.9	4.1	3.7	3.7
Habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.	3.8	4.1	4.1	4.3	4.3	4.2	4.2	4.3
Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	4.3	4.5	4.5	4.5	4.6	4.5	4.5	4.3
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.	4.7	4.3	4.7	4.7	4.7	4.5	4.7	4.4
Capacidad para tomar decisiones	4.7	4.2	4.5	4.3	4.7	4.7	4.6	4.4
Capacidad de investigación.	3.9	4.7	4.3	4.3	4.2	3.9	4.2	4.0
Capacidad para formular y gestionar proyectos.	4.2	4.0	4.4	4.6	4.9	4.6	4.6	3.9
INTERPERSONALES								
Habilidades en las relaciones interpersonales.	4.0	3.6	3.8	4.1	4.5	4.6	4.8	3.8
Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad	4.0	4.3	4.4	4.7	4.1	4.0	4.6	3.6
Compromiso con su medio socio-cultural	4.1	4.1	4.4	4.5	4.3	4.1	4.9	4.1
Habilidad para trabajar en contextos internacionales	4.2	3.9	4.3	4.5	4.5	4.3	4.7	4.3
Compromiso ético.	4.6	4.6	4.5	4.7	4.5	4.6	4.8	4.4
Capacidad de trabajo en equipo, aprender y enseñar basándose en equipos	4.4	4.3	4.4	4.3	4.7	4.5	4.7	4.1
Responsabilidad social y compromiso ciudadano	4.3	4.3	4.5	4.6	4.3	4.5	4.8	4.3
Capacidad crítica y autocritica.	4.1	4.2	4.0	4.3	4.4	4.3	4.5	4.1
Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes	4.2	4.1	4.2	4.3	4.6	4.6	4.6	3.9
Habilidad para trabajar en forma autónoma.	4.2	4.3	4.0	4.1	4.1	4.0	4.2	4.1
SISTÉMICAS								
Capacidad de aprender a aprender y actualizarse permanentemente.	4.3	4.7	4.5	4.6	4.5	4.5	4.4	4.3

Cont...

Capacidad para actuar en nuevas situaciones.	4.2	4.3	4.3	4.4	4.6	4.4	4.4	4.3
Capacidad creativa y liderazgo.	4.3	4.1	4.3	4.2	4.7	4.7	4.8	4.2
Compromiso con la preservación del medio ambiente	4.5	4.6	4.8	4.5	4.3	4.2	4.5	4.2
Compromiso con la calidad.	4.3	4.3	4.4	4.4	4.6	4.6	4.2	4.3
Pensamiento creativo y capacidad de resolver	4.5	4.2	4.5	4.4	4.6	4.4	4.5	4.2
Gestión y dirección, auto-desarrollo	4.1	3.8	4.1	4.3	4.5	4.5	4.4	3.9
Flexibilidad.	3.9	3.7	3.9	3.9	4.1	4.0	4.2	3.9
OTRAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES								
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	4.5	4.5	4.5	4.5	4.7	4.4	4.6	4.3
Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	4.6	4.7	4.7	4.7	4.5	4.5	4.6	4.4
Capacidad para comunicarse con personas no expertas	4.2	3.8	4.1	4.3	4.4	4.3	4.7	4.0
Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas	4.3	4.3	4.4	4.4	4.5	4.4	4.6	4.1
Ambición profesional	3.9	3.8	3.9	3.8	4.2	4.4	4.3	3.8
Capacidad de autoevaluación	4.2	4.2	4.2	4.1	4.4	4.4	4.4	4.1
Capacidad de negociación	4.1	3.6	3.9	3.9	4.5	4.5	4.5	3.5

Se observa que, dentro del bloque de competencias instrumentales, el 82% de los profesores calificaron como “bastante o muy importantes” las competencias genéricas frente a cada una de las áreas del conocimiento del perfil profesional propuestas, y el 18% las calificaron como “algo importantes”. La mayor importancia se le asignó a la capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, la capacidad para tomar decisiones y la capacidad de organización y planificación. Por otra parte, dentro de este mismo epígrafe, la competencia menos valorada es la capacidad de comunicación en un segundo idioma, seguida por la capacidad de comunicación oral y escrita.

Dentro del bloque correspondiente a las competencias instrumentales, el 92% de los profesores calificaron como “bastante o muy importantes” estas competencias genéricas frente a cada una de las áreas del conocimiento del perfil profesional propuestas, y el 8% las calificaron como “algo importantes”; la mayor importancia se le asignó al compromiso ético, la responsabilidad social y compromiso ciudadano, y la capacidad de trabajo en equipo, aprender y enseñar basándose en equipos.

En el mismo epígrafe la competencia menos valorada es la habilidad en las relaciones interpersonales.

El bloque de competencias genéricas sistémicas muestra que el 89% de los profesores calificaron como “bastante o muy importantes” estas competencias genéricas frente a cada una de las áreas del conocimiento del perfil profesional propuestas, y el 11% las calificaron como “algo importantes”. La mayor importancia le fue dada al compromiso con la preservación del medio ambiente y la capacidad de aprender a aprender y actualizarse permanentemente. A su vez, la flexibilidad fue la competencia menos valorada.

El bloque de otras competencias transversales muestra a un 82% de los profesores calificando como “bastante o muy importantes” estas competencias frente a cada una de las áreas del conocimiento del perfil profesional propuestas, y el 18% las calificaron como “algo importantes”; la mayor importancia fue dada a los conocimientos sobre el área de estudio y la profesión, seguido por la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y la menos valorada ambición profesional.

Tabla 19. Investigación ACOFIA “Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo”.

COMPETENCIAS GENÉRICAS	PRODUCCIÓN VEGETAL					BIOTECNOLOGÍA Y MEJORAMIENTO GENÉTICO				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
INSTRUMENTALES										
Capacidad de deducción, análisis y síntesis	6	14	23	57				18	29	53
Capacidad de organización y planificación		6	23	71				24	29	47
Capacidad de comunicación oral y escrita.	6	3	20	29	43		6	24	41	29

Cont...

Capacidad de comunicación en un segundo idioma.	6	3	19	29	43	12	24	29	35
Habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.	3	-	26	48	23		18	41	41
Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	3	6	-	43	48		6	24	50
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.	3	6	14	77		12	29	59	
Capacidad para tomar decisiones	3	3	17	77		12	47	41	
Capacidad de investigación.	3	6	23	31	37		6	24	70
Capacidad para formular y gestionar proyectos.	3	3	14	29	51	6	18	47	29
INTERPERSONALES									
Habilidades en las relaciones interpersonales.	3	6	11	48	31	6	12	24	40
Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad	11	11	43	34		12	6	41	41
Compromiso con su medio socio-cultural	6	-	23	34	37		6	18	29
Habilidad para trabajar en contextos internacionales	18	53	29			24	52	24	
Compromiso ético.	6	18	76			6	18	76	
Capacidad de trabajo en equipo, aprender y enseñar basándose en equipos	12	29	59			6	35	59	
Responsabilidad social y compromiso ciudadano	12	53	35			6	-	47	47
Capacidad crítica y autocritica.	6	6	12	29	47		18	35	47
Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes	6	-	18	59	17		18	47	35
Habilidad para trabajar en forma autónoma.	6	65	29				41	59	
SISTEMICAS									
Capacidad de aprender a aprender y actualizarse permanentemente.	6	41	53			6	24	70	
Capacidad para actuar en nuevas situaciones.	6	59	35			6	59	35	
Capacidad creativa y liderazgo.	6	-	-	53	41		6	18	29
Compromiso con la preservación del medio ambiente	12	29	59			6	29	65	
Compromiso con la calidad.	12	29	59				71	29	
Pensamiento creativo y capacidad de resolver	5	41	53			6	53	41	
Gestión y dirección, auto-desarrollo	23	53	24			12	18	52	18
Flexibilidad.	6	-	6	64	24	6	6	24	46
OTRAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES									
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	12	18	70			12	35	53	
Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	12	18	70			6	41	53	
Capacidad para comunicarse con personas no expertas	6	6	35	35		12	18	46	24
Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas	53	47				18	36	46	
Ambición profesional	12	-	18	35	35	12	-	18	56
Capacidad de autoevaluación	6	12	47	35		6	12	56	26
Capacidad de negociación	6	6	59	29		12	18	64	6

Identificación de las competencias genéricas con cada una de las áreas del conocimiento propuestas para la formación del Ingeniero Agrónomo.

Las puntuaciones utilizadas en la escala Likert, tienen los valores de 1 para "nada importante", 2 "poco importante", 3 "algo importante", 4 "bastante importante" y 5 para "muy importante".

Las Tablas 19 a 25 fueron socializadas con 175 docentes de doce programas de ingeniería agronómica y agronomía, buscando identificar la importancia de las competencias genéricas o transversales frente a cada una de las áreas del conocimiento del perfil profesional propuestas. Cada tabla presenta las competencias agrupadas en cuatro epígrafes, haciendo referencia a competencias instrumentales, interpersonales, sistémicas y otras competencias transversales, evaluándose dos perfiles profesionales por tabla. En la Tabla 19, se evalúan los perfiles de producción vegetal y biotecnología y mejoramiento genético.

El perfil de producción vegetal muestra en el bloque de competencias instrumentales que del 23% al 77% de los profesores las calificaron como "muy importantes" (5); si a este grupo

se le suman las calificaciones de "bastante importante" (4), hallamos que, del 68% al 94% de los encuestados califican como "bastante o muy importantes" las competencias genéricas correspondientes a este epígrafe. En este grupo observamos la tendencia a valorar muy positivamente la capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, y la capacidad para tomar decisiones. Como aspectos menos valorados observamos que el 6% calificó como "nada importantes" la capacidad de comunicación oral y escrita, y la capacidad de comunicación en un segundo idioma. En el bloque de competencias interpersonales, el 76% de los profesores calificaron como "muy importante" el compromiso ético; de otra parte, fueron valoradas como "nada importantes" por el 6% de los profesores el compromiso con su medio socio-cultural, la capacidad de motivar y la capacidad crítica y autocritica.

En el epígrafe correspondiente a las competencias sistémicas, se observa una tendencia a calificarlas como "bastante importantes" obteniendo la competencia flexibilidad la mayor valoración con el 64%. Simultáneamente, esta misma competencia es la menos valorada al ser calificada por el 6% como "nada importante". Para este mismo perfil en las otras competencias transversales, del 29% al 70% de los profesores las calificaron como "muy importantes", recibiendo la mayor valoración la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y el conocimiento sobre el área de estudio y la profesión; la menor valoración le correspondió a la ambición profesional que fue calificada como "nada importante" por el 12% de los encuestados.

En el área de conocimiento de biotecnología y mejoramiento genético, encontramos que en el bloque de competencias instrumentales, del 29% al 70% de los profesores las calificaron como "muy importantes", siendo la capacidad de investigación la más valorada por el 70% de los encuestados. Entre las competencias menos valoradas en este bloque, con calificación de "nada importantes", tenemos la capacidad de comunicación en un segundo idioma, enunciada por el 12% de los encuestados, y el 6% las de capacidad de comunicación oral y escrita y la capacidad para formular y gestionar proyectos. En el bloque de competencias interpersonales el 76% de los profesores calificaron como "muy importante" el compromiso ético; de otra parte, las habilidades en las relaciones interpersonales fueron valoradas como "nada importantes" por el 6% de los profesores.

En el epígrafe correspondiente a las competencias sistémicas, se observa una tendencia a calificarlas como "bastante importantes", obteniendo la competencia compromiso con la calidad la mayor valoración con el 71%; la competencia menos valorada es la flexibilidad, calificada por el 12% como "nada o poco importante". Para este mismo perfil en las otras competencias transversales, la tendencia es calificar las competencias como "bastante importantes" (4), obteniendo la mayor valoración con el 64% de las encuestadas la capacidad de negociación; la menor valoración le correspondió a la ambición profesional que fue calificada como "nada importante" por el 12% de los encuestados.

Tabla 20. Investigación ACOFIA "Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo".

COMPETENCIAS GENÉRICAS	GESTIÓN DE RECURSOS HIDRÁULICOS Y OTROS RECURSOS NATURALES					TECNOLOGÍA AMBIENTAL				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
INSTRUMENTALES										
Capacidad de deducción, análisis y síntesis			24	24	52		6	14	23	57
Capacidad de organización y planificación			12	36	52	3	6	12	43	36
Capacidad de comunicación oral y escrita.	6	-	36	29	29			18	41	41
Capacidad de comunicación en un segundo idioma.	6	36	40	18		12	24	29	35	
Habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.	6	18	40	36			24	24	52	
Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.		12	29	59	3	6	12	35	44	
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.		6	18	76			6	23	71	

Cont...

Capacidad para tomar decisiones		6	29	65		24	24	52
Capacidad de investigación.	6	-	-	52	42	6	14	23
Capacidad para formular y gestionar proyectos.		6	6	46	42		6	18
INTERPERSONALES								
Habilidades en las relaciones interpersonales.		6	29	42	23		24	29
Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad			6	46	48		6	24
Compromiso con su medio socio-cultural		6	6	46	42		6	35
Habilidad para trabajar en contextos internacionales				59	41		6	24
Compromiso ético.			6	29	65		6	24
Capacidad de trabajo en equipo, aprender y enseñar basándose en equipos	6	12	23	59			6	35
Responsabilidad social y compromiso ciudadano		6	35	59		18	53	29
Capacidad crítica y autocritica.		29	42	29	6	6	12	29
Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes	6	6	65	23			6	35
Habilidad para trabajar en forma autónoma.		12	6	41	41	6	23	37
SISTEMICAS								
Capacidad de aprender a aprender y actualizarse permanentemente.		6	29	65		6	29	65
Capacidad para actuar en nuevas situaciones.	6	-	53	41		12	29	59
Capacidad creativa y liderazgo.		6	18	23	53		6	59
Compromiso con la preservación del medio ambiente				18	82		6	24
Compromiso con la calidad.			47	53	3	6	12	43
Pensamiento creativo y capacidad de resolver		18	23	59		6	6	42
Gestión y dirección, auto-desarrollo		29	42	29			6	41
Flexibilidad.		29	53	18		6	6	24
OTRAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES								
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica		6	35	59		6	29	65
Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión		6	35	59		6	23	71
Capacidad para comunicarse con personas no expertas		6	65	29		18	36	46
Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas		6	47	47			47	53
Ambición profesional	6	-	29	42	23	12	18	56
Capacidad de autoevaluación			12	42	46	6	6	29
Capacidad de negociación	6	18	34	42		24	34	42

Identificación de las competencias genéricas con cada una de las áreas del conocimiento del perfil profesional propuestas para la formación del Ingeniero Agrónomo.

Las puntuaciones utilizadas en la escala Likert, tienen los valores de 1 para "nada importante", 2 "poco importante", 3 "algo importante", 4 "bastante importante" y 5 para "muy importante".

En la Tabla 18 se evalúan los perfiles de gestión de recursos hídricos y otros recursos naturales y tecnología ambiental.

El área de conocimientos de gestión de recursos hídricos y otros recursos naturales muestra en el bloque de competencias instrumentales que, del 29% al 76% de los profesores calificaron como "muy importantes" las competencias genéricas correspondientes a este epígrafe. En este grupo observamos la tendencia a valorar muy positivamente con un 76% la capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Como aspectos menos valorados, observamos que el 6% calificó como "nada importantes" la capacidad de comunicación oral y escrita, y la capacidad de investigación. En el bloque de competencias interpersonales, del 23 al 65% de los profesores las calificaron como "muy importantes", siendo el mejor calificado con el 65% el compromiso ético; de otra parte, la habilidad para trabajar en forma autónoma fue valorada como "poco importante" por el 12% de los profesores.

En el epígrafe correspondiente a las competencias sistémicas, del 18% al 82% las calificaron como “muy importantes”, siendo compromiso con la preservación del medio ambiente, la competencia más valorada por el 82% de los docentes; las menos valoradas fueron la capacidad para actuar en nuevas situaciones y la capacidad creativa y liderazgo, consideradas por el 6% como “poco importantes”. En relación con otras competencias transversales, del 43% al 65% de los profesores las calificaron como “bastante importantes”, recibiendo la mayor valoración con un 65% la capacidad para comunicarse con personas no expertas; la menor valoración le correspondió a la ambición profesional que fue calificada como “nada importante” por el 6% de los encuestados.

En el área de conocimiento de tecnología ambiental encontramos que en las competencias instrumentales, del 36% al 76% de los profesores las calificaron como “muy importantes”. En este grupo observamos la tendencia a valorar muy positivamente, con un 76%, la capacidad para formular y gestionar proyectos. Como aspectos menos valorados, observamos que el 3% calificó como “nada importantes” la capacidad de organización y planificación, y las habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. En el bloque de competencias interpersonales, del 29 al 70% de los profesores las calificaron como “muy importantes”, la mayor valoración le fue dada con un 70% al compromiso ético y a las habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas; por otra parte, la capacidad crítica y autocrítica, fue valorada como “nada importante” por el 6% de los encuestados.

En el epígrafe correspondiente a las competencias sistémicas, del 24% al 65% las calificaron como “muy importantes”, siendo la capacidad de aprender a aprender y actualizarse permanentemente la competencia más valorada por el 65% de los docentes; la menos valorada es el compromiso con la calidad, considerada por el 3% como “nada importante”. En relación con otras competencias transversales del 24% al 71% de los profesores las calificaron como “muy importantes”, recibiendo la mayor valoración, con un 71%, los conocimientos sobre el área de estudio y la profesión; la menor valoración le correspondió a la ambición profesional y la capacidad de autoevaluación calificadas como “poco importantes” por el 12% y el 6% de los encuestados.

Identificación de las competencias genéricas con cada una de las áreas del conocimiento del perfil profesional propuestas para la formación del Ingeniero Agrónomo. Las puntuaciones utilizadas en la escala Likert, tienen los valores de 1 para “nada importante”, 2 “poco importante”, 3 “algo importante”, 4 “bastante importante” y 5 para “muy importante”.

Tabla 21. Investigación ACOFIA “Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo”.

COMPETENCIAS GENÉRICAS	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS AGRÍCOLAS					GESTIÓN DE EMPRESAS AGRÍCOLAS Y COMERCIALIZACIÓN				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
INSTRUMENTALES										
Capacidad de deducción, análisis y síntesis		6	35	59		6	14	23	57	
Capacidad de organización y planificación			47	53			6	18	76	
Capacidad de comunicación oral y escrita.		6	18	76			18	29	53	
Capacidad de comunicación en un segundo idioma.	12	20	31	37			18	41	41	
Habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.		18	29	53	3	3	14	29	51	
Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.		12	18	70			6	24	50	
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.		6	24	70			12	18	70	
Capacidad para tomar decisiones		12	24	64			6	35	59	
Capacidad de investigación.		12	47	41	6	-	36	29	29	
Capacidad para formular y gestionar proyectos.			12	88			6	18	76	
INTERPERSONALES										
Habilidades en las relaciones interpersonales.		12	18	70			12	18	70	
Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad	6	18	40	36		11	11	43	34	
Compromiso con su medio socio-cultural	12	6	41	41		6	6	59	29	
Habilidad para trabajar en contextos internacionales		6	35	59			53	47		

Cont...

Compromiso ético.	6	29	65		6	29	65
Capacidad de trabajo en equipo, aprender y enseñar basándose en equipos	6	35	59	3	6	12	35
Responsabilidad social y compromiso ciudadano	12	53	35		6	29	65
Capacidad crítica y autocritica.	12	29	59		6	59	35
Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes	6	18	76		12	18	70
Habilidad para trabajar en forma autónoma.	6	6	12	29	47	6	18
SISTEMICAS							
Capacidad de aprender a aprender y actualizarse permanentemente.	6	29	65		6	29	65
Capacidad para actuar en nuevas situaciones.	6	18	76		12	29	59
Capacidad creativa y liderazgo.	6	24	70		6	24	70
Compromiso con la preservación del medio ambiente	6	41	53	6	-	18	59
Compromiso con la calidad.	6	29	65		6	29	65
Pensamiento creativo y capacidad de resolver	6	18	76		6	47	53
Gestión y dirección, auto-desarrollo	6	29	65		12	35	53
Flexibilidad.	6	23	48	23	12	6	41
OTRAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES							
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	6	24	70		6	46	48
Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	6	35	59		6	35	59
Capacidad para comunicarse con personas no expertas	6	47	47		18	36	46
Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas	12	18	70		6	47	47
Ambición profesional	6	12	47	35	12	36	52
Capacidad de autoevaluación	6	47	47		6	47	47
Capacidad de negociación	6	35	59		12	18	70

En la Tabla 21, se evalúan los perfiles de formulación y evaluación de proyectos agrícolas y gestión de empresas agrícolas y comercialización. El perfil de formulación y evaluación de proyectos agrícolas muestra en el bloque de competencias instrumentales que, del 37% al 88% de los profesores calificaron como "muy importantes" las competencias genéricas correspondientes a este epígrafe. En este grupo observamos la tendencia a valorar muy positivamente, con un 88%, la capacidad para formular y gestionar proyectos. Como aspecto menos valorado, observamos que el 12% calificó como "poco importante" la capacidad de comunicación en un segundo idioma.

En el bloque de competencias interpersonales, del 35% al 76% de los profesores las calificaron como "muy importantes", siendo la capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes la competencia más valorada con un 76%; de otra parte, la habilidad para trabajar en forma autónoma fue valorada como "nada importante" por el 6% de los profesores.

En el epígrafe correspondiente a las competencias sistémicas, del 23% al 76% las calificaron como "muy importantes", siendo el pensamiento creativo, la capacidad para resolver problemas y la capacidad para actuar en nuevas situaciones, las competencias más valoradas por el 76% de los docentes; la menos valorada es la flexibilidad, calificada por el 6% de los encuestados como "poco importante".

En relación con otras Competencias transversales, del 59% al 70% de los profesores las calificaron como "muy importantes", recibiendo la mayor valoración con un 70% la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y la capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas; la menor valoración le correspondió a la ambición profesional que fue calificada como "poco importante" por el 6% de los encuestados.

El perfil de gestión de empresas agrícolas y comercialización muestra en el bloque de competencias instrumentales que, del 29% al 76% de los profesores las calificaron como "muy importantes". En este grupo observamos la tendencia a valorar muy positivamente con un 76% la capacidad de organización y planificación y la capacidad para formular y gestionar proyectos. Como aspecto menos valorado, observamos que el 6% calificó como "poco importante" la capacidad de investigación y con el 3% las habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

En el bloque de competencias interpersonales, del 35% al 76% de los profesores las calificaron como “muy importantes”, siendo la capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes la competencia más valorada con un 76%; de otra parte, la capacidad de trabajo en equipo, aprender y enseñar basándose en equipos fue valorada como “nada importante” por el 3% de los profesores.

En el epígrafe correspondiente a las competencias sistémicas, del 59% al 70% las calificaron como “muy importantes”, siendo la capacidad creativa y liderazgo, la competencia más valorada por el 70% de los docentes; la menos valorada es el compromiso con la preservación del medio ambiente, calificada por el 6% de los encuestados como “poco importante”.

En relación con otras competencias transversales, del 46% al 70% de los profesores las calificaron como “muy importantes”, recibiendo la mayor valoración con un 70% la capacidad de negociación; la menor valoración le fue dada al bloque de competencias al calificarse como “algo importante”.

Las puntuaciones utilizadas en la escala Likert, tienen los valores de 1 para “nada importante”, 2 “poco importante”, 3 “algo importante”, 4 “bastante importante” y 5 para “muy importante”. Identificación de las COMPETENCIAS GENÉRICAS con cada una de las áreas del conocimiento del perfil profesional para la formación del Ingeniero Agrónomo.

La Tabla 22 evalúa los Perfiles de Desarrollo Rural e Infraestructura y Mecanización Rural.

El perfil de Desarrollo Rural muestra en el bloque de competencias instrumentales que del 18% al 82% de los profesores las calificaron como “muy importantes”. En este grupo observamos la tendencia a valorar muy positivamente con un 82% la capacidad de organización y planificación. Como aspectos menos valorados, observamos que el 6% calificó como “nada importante” la capacidad de comunicación en un segundo idioma y el 3% la capacidad de investigación.

Tabla 22. Investigación ACOFIA “Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo”.

COMPETENCIAS GENÉRICAS	DESARROLLO RURAL					INFRAESTRUCTURA Y MECANIZACIÓN RURAL				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
INSTRUMENTALES										
Capacidad de deducción, análisis y síntesis		6	29	65			24	29	47	
Capacidad de organización y planificación			18	82		6	14	23	57	
Capacidad de comunicación oral y escrita.		6	24	70		6	29	42	23	
Capacidad de comunicación en un segundo idioma.	6	6	24	46	18	6	6	24	46	18
Habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.		12	42	46			6	41	53	
Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.		6	29	65			6	29	65	
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.		6	24	70			12	36	52	
Capacidad para tomar decisiones		12	18	70			12	29	59	
Capacidad de investigación.		6	59	35	3	6	11	48	31	
Capacidad para formular y gestionar proyectos.		6	29	65		6	29	42	23	
INTERPERSONALES										
Habilidades en las relaciones interpersonales.			18	82	6	-	23	48	23	
Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad	6	18	76			12	18	64	6	
Compromiso con su medio socio-cultural			12	88		6	18	29	47	
Habilidad para trabajar en contextos internacionales	3	3	17	77			18	36	46	
Compromiso ético.			18	82			6	46	48	
Capacidad de trabajo en equipo, aprender y enseñar basándose en equipos	3	6	14	77		6	18	40	36	
Responsabilidad social y compromiso ciudadano			18	82			24	24	52	
Capacidad crítica y autocritica.	12	29	59		6	18	40	36		
Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes	12	29	59		6	18	34	42		
Habilidad para trabajar en forma autónoma.	18	53	29		6	6	59	29		

Cont...

SISTÉMICAS								
Capacidad de aprender a aprender y actualizarse permanentemente.	6	47	47			6	41	53
Capacidad para actuar en nuevas situaciones.		18	82			12	29	59
Capacidad creativa y liderazgo.	6	29	65		6	6	35	35
Compromiso con la preservación del medio ambiente	6	59	35		6	6	59	29
Compromiso con la calidad.	6	6	35	35	6	-	53	41
Pensamiento creativo y capacidad de resolver	6	29	65			6	59	35
Gestión y dirección, auto-desarrollo	6	47	47		6	18	34	42
Flexibilidad.	6	-	23	34	12	-	18	35
OTRAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES								
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	6	18	76			6	41	53
Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	12	18	70			6	46	48
Capacidad para comunicarse con personas no expertas	6	18	76	3	6	11	48	31
Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas	6	29	65		6	18	40	36
Ambición profesional	18	36	46		6	23	48	23
Capacidad de autoevaluación	6	12	23	59		24	29	47
Capacidad de negociación	6	35	59	6	12	24	40	18

En el bloque de competencias interpersonales, del 29% al 88% de los profesores las calificaron como "muy importantes", siendo el compromiso con su medio socio-cultural, la competencia más valorada con un 88%; de otra parte, la habilidad para trabajar en contextos internacionales y la capacidad de trabajo en equipo, aprender y enseñar basándose en equipos, fueron valoradas como "poco importantes" por el 3% de los profesores.

En el epígrafe correspondiente a las competencias sistémicas, del 35% al 82% las calificaron como "muy importantes", siendo el capacidad para actuar en nuevas situaciones, la competencia más valorada por el 82% de los docentes; la menos valorada es la flexibilidad, calificada por el 6% de los encuestados como "nada importante".

En relación con otras competencias transversales, del 45% al 76% de los profesores las calificaron como "muy importantes", recibiendo las mayores valoraciones con un 76% la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, y la capacidad para comunicarse con personas no expertas; la menor valoración le correspondió a la capacidad de autoevaluación que fue calificada como "poco importante" por el 6% de los encuestados.

El área de conocimiento de Infraestructura y Mecanización Rural muestra en el bloque de competencias instrumentales que del 23% al 65% de los profesores las calificaron como "muy importantes". En este grupo observamos la tendencia a valorar muy positivamente, con un 65%, las habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Como aspecto menos valorado, se observó que el 6% calificó como "poco importante" la capacidad de investigación y con el 3% la habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

En el bloque de competencias interpersonales del 29% al 59% de los profesores las calificaron como "bastante importantes", siendo la habilidad para trabajar en forma autónoma, la competencia más valorada con un 59%; de otra parte, la habilidad en las relaciones interpersonales, fue valorada como "nada importante" por el 6% de los profesores.

En el epígrafe correspondiente a las competencias sistémicas, del 29% al 59% las calificaron como "muy importantes", siendo la capacidad para actuar en nuevas situaciones, la competencia más valorada por el 59% de los docentes; la menos valorada es la flexibilidad, calificada por el 12% de los encuestados como "nada importante".

En relación con otras competencias transversales, del 29% al 48% de los profesores las calificaron como "bastante importantes", recibiendo la mayor valoración con un 48% la

capacidad para comunicarse con personas no expertas y la ambición profesional; la menor valoración le fue dada a la capacidad de negociación calificada por el 6% como "nada importante", idéntica calificación asignada por el 3% de los encuestados a la capacidad para comunicarse con personas no expertas.

Identificación de las COMPETENCIAS GENÉRICAS con cada una de las áreas del conocimiento para el perfil profesional propuestas para la formación del Ingeniero Agrónomo.

Las puntuaciones utilizadas en la escala Likert, tienen los valores de 1 para "nada importante", 2 "poco importante", 3 "algo importante", 4 "bastante importante" y 5 para "muy importante". La Tabla 23 fue diligenciada por 125 Docentes de 11 universidades, buscando identificar la importancia que el cuerpo de profesores da a cada una de las COMPETENCIAS GENÉRICAS O TRANSVERSALES de formación profesional y el grado en que consideran son enseñadas.

En primer lugar, observamos que, dentro del bloque de competencias instrumentales, del 57% al 85% de los profesores las calificaron como "muy importantes" (5); si a este grupo se le suman las calificaciones de "bastante importante" (4), encontramos que el 88% de los encuestados califican como "bastante o muy importantes" las competencias genéricas correspondientes a este epígrafe.

En este grupo podemos observar la tendencia a valorar muy positivamente competencias instrumentales como capacidad para identificar, plantear y resolver problemas con un 85% y la capacidad de comunicación oral y escrita con un 77%.

Como aspectos menos valorados se encontró que el 4% calificó como "nada importante" la capacidad de comunicación en un segundo idioma, y como "poco importantes" las habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

Al evaluar el grado que consideran son enseñadas estas competencias, encontramos que, del 35% al 54% respondieron que son enseñadas como "algo importante" (3); las competencias: capacidad de deducción, análisis y síntesis y capacidad de investigación, ha sido valorada su enseñanza como "muy importante"; en sentido contrario se muestra como "nada importante" la enseñanza de las competencias: capacidad de comunicación en un segundo idioma, la capacidad de comunicación oral y escrita y las habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

En el bloque de competencias interpersonales del 42% al 88% de los profesores las calificaron como "muy importantes" (5) y del 34 al 54% consideran que están siendo enseñadas como "algo importante" (3).

En el epígrafe correspondiente a las competencias sistémicas, del 42% al 81% de los profesores las calificaron como "muy importantes" (5) y en la valoración de cómo ha enseñado éstas competencias del 38 al 62% consideran que están siendo enseñadas como "algo importante" (3).

Finalmente, en las Otras Competencias Transversales del 42% al 85% de los profesores las calificaron como "muy importantes" (5); y del 35 al 50% consideran que están siendo enseñadas como "bastante importantes" (4). Es significativo resaltar que las competencias relacionadas con ambición profesional y capacidad de autoevaluación no fueron calificadas por los docentes como "muy importantes".

Tabla 23. Investigación ACOFIA "Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo".

COMPETENCIAS GENÉRICAS	IMPORTANCIA					ENSEÑANZA				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
INSTRUMENTALES										
Capacidad de deducción, análisis y síntesis		8	23	69		12	54	23	11	
Capacidad de organización y planificación		8	23	69		12	50	31	8	
Capacidad de comunicación oral y escrita.		8	15	77	12	4	50	27	8	
Capacidad de comunicación en un segundo idioma.	4	8	31	57	19	8	54	15	4	
Habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.		4	31	69	8	4	54	31	4	

Cont...

Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	8	31	62		11	46	38	4
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.	8	8	85		15	42	35	8
Capacidad para tomar decisiones	8	19	73		12	50	31	8
Capacidad de investigación.	12	31	58		19	38	31	11
Capacidad para formular y gestionar proyectos.	12	19	69		23	35	31	8
INTERPERSONALES								
Habilidades en las relaciones interpersonales.	4	8	27	62	4	27	38	23
Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad	22	33	44	8	19	38	11	23
Compromiso con su medio socio-cultural	4	4	31	62		15	50	11
Habilidad para trabajar en contextos internacionales	4	12	42	42		8	38	38
Compromiso ético.		4	8	88	8	19	34	23
Capacidad de trabajo en equipo, aprender y enseñar basándose en equipos	4	15	38	42		23	35	31
Responsabilidad social y compromiso ciudadano	8	27	65	4	8	35	42	12
Capacidad crítica y autocritica.	12	27	62	8	4	38	46	4
Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes	8	35	58	4	4	54	23	15
Habilidad para trabajar en forma autónoma.	4	23	23	50		19	38	34
SISTEMICAS								
Capacidad de aprender a aprender y actualizarse permanentemente.	4	15	81		15	38	31	15
Capacidad para actuar en nuevas situaciones.	8	42	54		15	58	15	12
Capacidad creativa y liderazgo.	15	23	62		12	62	15	12
Compromiso con la preservación del medio ambiente	4	15	81	4	8	35	34	23
Compromiso con la calidad.	12	34	58	4	8	34	46	12
Pensamiento creativo y capacidad de resolver	8	19	73	4	12	50	23	12
Gestión y dirección, auto-desarrollo	12	27	62	4	12	50	23	12
Flexibilidad.	34	27	42	4	8	50	27	12
OTRAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES								
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	8	8	85		8	23	50	19
Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión	8	4	88		8	35	46	12
Capacidad para comunicarse con personas no expertas	12	34	58		12	42	31	15
Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas	12	34	58	4	8	38	38	12
Ambición profesional	4	23	34	42		4	19	35
Capacidad de autoevaluación	4	12	27	58		4	8	50
Capacidad de negociación	4	12	27	58	8	15	38	4

Identificación de las COMPETENCIAS GENÉRICAS con cada una de las áreas del conocimiento para el perfil profesional propuestas para la formación del Ingeniero Agrónomo. Las puntuaciones utilizadas en la escala Likert, tienen los valores de 1 para “nada importante”, 2 “poco importante”, 3 “algo importante”, 4 “bastante importante” y 5 para “muy importante”.

Tabla 24. Investigación ACOFIA “Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo”.

COMPETENCIAS GENÉRICAS	IMPORTANCIA					ENSEÑANZA				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
INSTRUMENTALES										
Capacidad de deducción, análisis y síntesis				29	71		12	35	24	29
Capacidad de organización y planificación				53	47		24	34	18	24
Capacidad de comunicación oral y escrita.				41	59		6	24	18	52
Capacidad de comunicación en un segundo idioma.				41	59	6	34	24	24	12
Habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.	12	18	71	6	12	18	40	24		
Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.				41	59		12	29	30	29
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.				12	88		6	30	35	29
Capacidad para tomar decisiones				18	82		12	29	6	53
Capacidad de investigación.				8	92		6	24	18	52
Capacidad para formular y gestionar proyectos.	12	25	40	12	34	18	24	24	12	
INTERPERSONALES										
Habilidades en las relaciones interpersonales.				18	35	47		6	35	35
Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad				18	29	53		18	29	18
Compromiso con su medio socio-cultural					35	65	6	18	24	46
Habilidad para trabajar en contextos internacionales				18	35	47	6	24	29	12
Compromiso ético.					29	71		24	35	41

Cont...

Compromiso ético.	29	71		24	35	41
Capacidad de trabajo en equipo, aprender y enseñar basándose en equipos	35	65	7	29	30	34
Responsabilidad social y compromiso ciudadano	6	23	71	25	15	31
Capacidad crítica y autocritica.		35	65	18	26	32
Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes	24	41	35	6	12	35
Habilidad para trabajar en forma autónoma.	12	24	64	18	29	24
SISTÉMICAS						
Capacidad de aprender a aprender y actualizarse permanentemente.		24	76	18	18	29
Capacidad para actuar en nuevas situaciones.		41	59		29	36
Capacidad creativa y liderazgo.	12	35	53	12	35	12
Compromiso con la preservación del medio ambiente		12	88	6	12	42
Compromiso con la calidad.	6	18	76	6	6	53
Pensamiento creativo y capacidad de resolver	15	30	55	6	24	58
Gestión y dirección, auto-desarrollo	18	35	47	6	13	40
Flexibilidad.	8	16	22	30	24	
OTRAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES						
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	6		12	82	6	24
Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión			6	94		6
Capacidad para comunicarse con personas no expertas		24	76	6	12	18
Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas		6	24	70	8	28
Ambición profesional	12		12	18	58	6
Capacidad de autoevaluación			16	47	37	18
Capacidad de negociación		12	35	53	12	29
					24	35

La Tabla 24 fue diligenciada por 136 Estudiantes de 11 universidades, buscando identificar la importancia que estudiantes de semestres superiores da a cada una de las COMPETENCIAS GENÉRICAS O TRANSVERSALES de formación profesional y el grado en que consideran son enseñadas.

En primer lugar observamos que dentro del bloque de competencias instrumentales, del 40% al 92% de los estudiantes las calificaron como "muy importantes" (5); si a este grupo se le suman las calificaciones de "bastante importante" (4), encontramos que descontando dos competencias: "habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación" y "capacidad para formular y gestionar proyectos", el 100% de los encuestados estarían calificando como "bastante o muy importantes" las competencias genéricas correspondientes a este epígrafe. Al evaluar el grado en que consideran son enseñadas estas competencias, encontramos que, del 47% al 71% respondieron que son enseñadas como "bastante o muy importantes".

En el bloque de competencias interpersonales del 47% al 71% de los estudiantes las calificaron como "muy importantes" (5) y del 12% al 46% consideran que están siendo enseñadas como "bastante importantes" (4). En el epígrafe correspondiente a las competencias sistémicas, del 24% al 88% de los estudiantes las calificaron como "muy importantes" (5) y en la valoración de cómo se les han enseñado estas competencias, del 12% al 58% consideraron que ha sido "bastante importante". Finalmente, en las otras competencias transversales, del 37% al 94% de los estudiantes las calificaron como "muy importantes" (5); y del 59% al 94% consideran que están siendo enseñadas como "bastante o muy importantes" (4). Identificación de las COMPETENCIAS GENÉRICAS con cada uno de los perfiles profesionales propuestos para la formación del Ingeniero Agrónomo.

Las puntuaciones utilizadas en la escala Likert, tienen los valores de 1 para "nada importante", 2 "poco importante", 3 "algo importante", 4 "bastante importante" y 5 para "muy importante".

Tabla 25. Investigación ACOFIA “Áreas del conocimiento del perfil profesional del Ingeniero Agrónomo”.

COMPETENCIAS GENÉRICAS	IMPORTANCIA					ENSEÑANZA				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
INSTRUMENTALES										
Capacidad de deducción, análisis y síntesis				11	89		5	58	21	16
Capacidad de organización y planificación				21	79	5	11	32	26	26
Capacidad de comunicación oral y escrita.				11	89		11	32	42	16
Capacidad de comunicación en un segundo idioma.	11	16	74	11	37		26	21	5	
Habilidades en la gestión y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.				58	42	5	16	37	32	11
Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.				16	84	5	11	32	37	16
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.				21	79	5	5	37	37	16
Capacidad para tomar decisiones				21	79	5	5	32	42	16
Capacidad de investigación.				42	58	5	5	53	16	21
Capacidad para formular y gestionar proyectos.				32	68		11	63	11	16
INTERPERSONALES										
Habilidades en las relaciones interpersonales.				5	32	63	5	11	47	16
Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad				32	68	5	11	32	16	37
Compromiso con su medio socio-cultural				37	63	5	21	21	21	32
Habilidad para trabajar en contextos internacionales	5	37	58	11	21		37	16	16	
Compromiso ético.				16	84	5	5	21	32	37
Capacidad de trabajo en equipo, aprender y enseñar basándose en equipos				26	74	5	5	16	37	37
Responsabilidad social y compromiso ciudadano				42	58		16	26	32	26
Capacidad crítica y autocritica.				42	58	5	11	26	32	26
Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes				26	74		26	32	37	26
Habilidad para trabajar en forma autónoma.				37	63		26	47	37	11
SISTEMICAS										
Capacidad de aprender a aprender y actualizarse permanentemente.				16	84		11	37	32	21
Capacidad para actuar en nuevas situaciones.				37	63		26	42	42	11
Capacidad creativa y liderazgo.				21	79		16	32	32	21
Compromiso con la preservación del medio ambiente				11	89		26	21	37	37
Compromiso con la calidad.				16	84		5	11	53	32
Pensamiento creativo y capacidad de resolver				26	14		11	53	26	11
Gestión y dirección, auto-desarrollo				42	58		5	42	21	32
Flexibilidad.	5	37	58	11	11		37	26	16	
OTRAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES										
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica				11	89		5	16	42	37
Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión				32	68			16	37	47
Capacidad para comunicarse con personas no expertas				4	79		11	32	26	32
Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas				7	63		26	26	47	21
Ambición profesional				42	58		16	37	42	26
Capacidad de autoevaluación				42	58	5	5	32	32	26
Capacidad de negociación				47	53	5	16	37	21	21

Aprovechando diversos eventos y realizando visitas directas, se encuestaron 95 profesionales empleadores que diligenciaron la Tabla 25, con la cual se buscaba identificar la importancia que estos empresarios dan a cada una de las COMPETENCIAS GENÉRICAS O TRANSVERSALES de formación profesional y grado en que consideran son enseñadas.

En primer lugar, observamos que, dentro del bloque de competencias instrumentales, del 42% al 89% de los empleadores las calificaron como “muy importantes” (5); al evaluar el grado que le fueron enseñadas estas competencias, encontramos que del 26% al 63% respondieron que son enseñadas como “algo importante”.

En el bloque de competencias interpersonales, del 58% al 84% de los empresarios las calificaron como “muy importantes” (5) y del 21% al 47% consideran que les fueron enseñadas como “algo importante” (3).

En el epígrafe correspondiente a las competencias sistémicas, del 14% al 89% de los empleadores las calificaron como “muy importantes” (5) y en la valoración de cómo le fueron enseñadas estas competencias, del 21% al 53% consideran que le fueron impartidas como una enseñanza “bastante importante” (4).

Finalmente, en las otras competencias transversales, del 53% al 89% de los empleadores las calificaron como “muy importantes” (5); y del 21% al 47% consideran que están siendo enseñadas como “bastante o muy importantes” (4).

3.2. Tendencias del ejercicio profesional y de la formación del Ingeniero Agrónomo

La movilidad y el acceso a la información revolucionan el panorama en que los profesionales desarrollan su actividad; el Ingeniero Agrónomo debe estar preparado para entender esos cambios y adaptarse a ellos rápidamente.

El Ingeniero Agrónomo tiene orígenes y objetivos particulares por su contacto con la naturaleza y sus leyes, además, comparte con todas las ingenierías lo esencial: el espíritu aplicado (práctico), los tipos de tareas, la complejidad de los problemas y la forma sistemática de resolverlos, la fiabilidad y rigor de los modelos manejados y la exigencia natural de calidad en los resultados. La formación de un ingeniero debe tener tres pilares básicos: la ciencia, la técnica y la praxis. Los cambios más importantes que deben introducirse en los estudios de Ingeniería Agronómica tienen que ver con las competencias (praxis) más que con los contenidos (ciencia), si queremos satisfacer las necesidades generadas por el fenómeno de la globalización.

En el Ingeniero Agrónomo se debe destacar su rectitud moral, la responsabilidad social, la ética, la creatividad y el acervo cultural, la facilidad de comunicación, el compromiso y la capacidad de trabajo en equipo, el talento para enfrentar y resolver problemas, la inteligencia para integrar conocimientos y participar en discusiones sobre el mundo actual, el manejo informático, el compromiso con el medio ambiente, la capacidad para proteger la identidad cultural propia y respetar otras, y la experiencia de tomar decisiones con libertad y autonomía.

- Se intensifica el uso de sistemas de información geográfica y teledetección.
- La innovación tecnológica se centrará en las energías renovables, la agricultura de precisión, el uso de sensores remotos y la automatización del riego.
- En cuanto a la praxis, se demandará más protección del medioambiente, por tanto, se requerirán expertos en calidad de aguas e identificación de la vocación y uso del suelo.
- Además, aumenta la demanda en expertos sociales en relación con los usos recreativos del ecoturismo.

3.3. Nuevas competencias requeridas en la cualificación del ejercicio profesional del Agrónomo y del Ingeniero Agrónomo del siglo XXI

Los cambios que ha experimentado el planeta, han generado nuevas problemáticas en la producción de alimentos, ello necesariamente afecta los perfiles y competencias profesionales en agronomía e ingeniería agronómica motivando cambios curriculares estratégicos en estos programas. Ya estos nuevos profesionales no se circunscribirán exclusivamente a la producción basada en conocimientos profundos que atiendan a racionalidades más de carácter Fitotécnico, sino que en su proceso de formación necesitan apropiarse de conocimientos para afrontar oportunamente los múltiples cambios que se han generado y se seguirán generando en la producción agrícola. Dados los nuevos retos y tendencias de la producción agrícola mundial, con variables cada vez más complejas para el ejercicio de estas profesiones, se han generado nuevas necesidades en el campo de la producción agrícola.

El profesional en agronomía e ingeniería agronómica del siglo XXI es un agente de mayor impacto en las decisiones atinentes a la cadena de valor agrícola, con capacidades para gestionar, dirigir o re dirigir los sistemas de producción vegetal cuyo propósito es estar a tono con las demandas actuales de diferente índole como las sociales, económicas y ambientales, las cuales a su vez son crecientes para el ejercicio de la profesión.

Se requiere de un profesional más trascendente, más agente de cambio, comprometido con su contexto, el cual estará en la capacidad de formular, planear y desarrollar proyectos agrícolas sostenibles; enfrentándose a problemas asociados con la producción y diseñar estrategias de solución tanto al problema fitotécnico como holístico dentro del sistema agroalimentario. Otra de las características de esta nueva concepción de profesional es la imperiosa necesidad de implementar nuevos enfoques y cambios pedagógico-curriculares en los programas académicos que las ofrecen, al igual que nuevas estrategias que faciliten el desarrollo de competencias para cualificar el ejercicio de la profesión de acuerdo a las necesidades tradicionales y emergentes que se manifiestan en su contexto.

El mundo actual requiere de un sistema agroalimentario mucho más eficiente. Estudios recientes estiman en un rango del 27% al 32% las pérdidas y el desperdicio de todos los alimentos producidos en el mundo. De acuerdo con la FAO, las pérdidas de cereales se estiman en 19% -32%, las de raíces y tubérculos en 33% - 60%, y las de frutas y verduras en 37%-55%. La pérdida y el desperdicio de alimentos tienen altos costos ambientales. Cerca del 30% de las tierras agrícolas del mundo se dedica a la producción de alimentos que nunca serán consumidos (FAO, 2012).

En este orden de ideas, se tiene el desafío de producir más y mejores alimentos, esto debe abarcar desde la producción agrícola familiar de pequeña escala hasta los sistemas de producción más desarrollados con vocación exportadora. Otro importante desafío de vital inclusión en las mallas curriculares debe atender a la inteligencia climática, la cual se enmarca dentro del desarrollo sostenible y la economía verde, pero se debe aclarar que no es un nuevo sistema de agricultura ni un conjunto de prácticas, es un nuevo enfoque o una nueva manera de orientar los cambios necesarios de los sistemas agropecuarios y agroalimentarios para abordar de manera conjunta la seguridad alimentaria y el cambio climático a través de la integración de las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental. Los tres pilares fundamentales de la ACI son: a) adaptación y construcción de resiliencia al cambio climático; b) reducción o remoción de emisiones de gases efecto invernadero, y c) incremento sostenible de la productividad agrícola.

La ACI incluye el manejo del paisaje, del agua, del suelo, de la energía y la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos, los cuales se detallan a continuación. El agua afecta directamente a la producción agrícola y a la nutrición y estado de salud de las personas, Solamente el 0.025% del agua del mundo es potable y ya existen desencuentros en el uso del recurso entre producir alimentos y/o el consumo humano (IFPRI, 2016). Para el 2050 se estima un aumento del consumo mundial de agua en un 52%; para ese mismo año el 68 % de la población estará viviendo con niveles medio a altos de estrés hídrico (Unesco, 2015).

El cada vez más limitado recurso hídrico induce a la generación de nuevas apuestas tecnicoproyectivas que atienden a la búsqueda de una mayor eficiencia y una a mayor eficiencia por unidad de área. Estas tendencias se orientan a la agricultura bajo cubierta en sus múltiples dimensiones en la cual el profesional agrícola debe estar a tono con la demanda cada vez mayor de competencias relacionadas en este relativamente nuevo contexto.

El desafío también consistirá en alimentar de forma sana y nutritiva a todos los habitantes, acabando no solo con el hambre y la malnutrición, sino también con el sobrepeso y la obesidad. A nivel mundial, se estima que 2 millones de personas sufren deficiencias de micronutrientes, y 795 millones de personas están desnutridas. Por otra parte, el consumo excesivo aumenta el tamaño de la brecha alimentaria, impulsa impactos agrícolas innecesarios, y contribuye al sobrepeso y la obesidad. Tres retos de la nutrición presentan la producción agrícola mundial:

- Reducir la sobreingesta de calorías (en 500 cal/día).
- Reducir la sobreingesta de proteína animal (a 60 gr/día).
- Reducir el consumo de carne vacuna (en un 30%).

En coherencia con estos retos y desafíos, se esgrime la Carta Universal del Ingeniero Agrónomo VI, Congreso Mundial que ha tenido lugar en Milán en la EXPO 2015 (Carta Universale dell'Agronomo, 2015) donde se concreta el siguiente decálogo, allí se pacta el compromiso a respetar los siguientes principios:

1. **Para la alimentación y la salud:** el Ingeniero Agrónomo, como diseñador de los alimentos, asegura la optimización de los procesos productivos a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, defendiendo los principios de una alimentación sana y nutritiva, que satisfaga las necesidades alimentarias globales reduciendo los desechos y que garantice la salubridad de las producciones y la salud y el bienestar del consumidor.
2. **Para la sostenibilidad:** el Ingeniero Agrónomo en el desempeño de su actividad debe aplicar acciones que no agoten los recursos del planeta con el fin de garantizar las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades de las futuras generaciones.
3. **Para la biodiversidad:** el Ingeniero Agrónomo garantiza la custodia de la biodiversidad, se compromete a desarrollar y transmitir la diversidad genética para la alimentación y para la agricultura, y garantiza para las generaciones futuras "la variabilidad entre todos los organismos vivos, incluyendo, por supuesto, las del subsuelo, el aire, los ecosistemas acuáticos, terrestres y marinos y los complejos ecológicos de los que forman parte" (CBD, Río de Janeiro, 1992).
4. **Para el suelo:** el Ingeniero Agrónomo garantiza la protección y la gestión sostenible del suelo y la preservación de la capacidad para realizar funciones o servicios en materia de derechos económicos, ambientales, sociales y culturales.
5. **Para el paisaje:** el Ingeniero Agrónomo protege el valor "territorio-cultura" como resultado de la sedimentación de factores históricos, sociales e institucionales del contexto local y promueve la valoración de la identidad local a través de la conservación del territorio rural y de sus tradiciones.
6. **Uso social de la genética:** el Ingeniero Agrónomo utiliza las técnicas de mejora genética con fines coherentes y para mejorar las condiciones ambientales, sociales y culturales de la población del planeta evitando situaciones de colonialismo económico sobre la población más vulnerable en las zonas en vías de desarrollo.
7. **Uso social de la tecnología:** el Ingeniero Agrónomo garantiza que el uso de la tecnología y de las prácticas innovadoras no constituya tal información asimétrica que pudiera ser utilizada con fines económicos para el dominio de los miembros más débiles de la sociedad o para reducir la capacidad de ejercer sus derechos fundamentales
8. **Independencia intelectual y autonomía profesional:** el Ingeniero Agrónomo en el ejercicio de la profesión, excluyendo cada restricción o limitación, garantiza las mejores condiciones para mejorar el componente intelectual que garantiza su trabajo. Tiene el deber de preservar su independencia de criterio, técnico e intelectual, y defenderlo de las influencias externas de cualquier naturaleza.
9. **Para la sabiduría:** el Ingeniero Agrónomo reconoce el deber de formarse y actualizarse constantemente con el fin de garantizar un alto nivel cualitativo de su negocio, en el interés público del buen ejercicio de la profesión y de su dignidad profesional.

10. Espíritu de unión: el Ingeniero Agrónomo, en el reconocimiento de la identidad profesional garantiza la solidaridad entre compañeros de todo el mundo, promoviendo colaboraciones entre Ingenieros Agrónomos y apoyo mutuo, no solo desde el punto de vista profesional, sino también social y familiar.

El Agrónomo del siglo XXI debe ser un agente de cambio social que se apropia de las nuevas tecnologías en el ejercicio profesional para hacer de la producción agrícola un polo de desarrollo humano de vital relevancia para el logro de los retos y desafíos en materia de producción de alimentos siendo un profesional imprescindible garante para el logro del cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible ODS.

Siendo así, es de gran importancia redireccionar curricularmente los programas de agronomía e ingeniería agronómica de Colombia. Según el IFPRI⁴, atender estos desafíos requiere un aumento en la producción de alimentos con menor impacto ambiental mediante el uso de tecnologías disponibles. Con el objetivo de analizar el impacto de 11 tecnologías agrícolas con relación al precio de los alimentos, la productividad de los cultivos y la conservación de los recursos naturales, el IFPRI adelantó esta investigación. Los investigadores diseñaron una metodología que consistió en dividir las áreas arables del mundo en celdas de 60 kilómetros cuadrados y模拟aron condiciones de cambio climático y de productividad en cultivos de maíz, arroz y trigo. El estudio muestra cómo 11 innovaciones pueden aumentar o disminuir la productividad en los cultivos analizados al año 2050. En Latinoamérica, el mayor impacto de las tecnologías respecto a mayores ganancias en producción se podría dar con materiales tolerantes a la sequía y con tecnologías que reducen el uso de agua como el riego por goteo y por aspersión, igual que la escorrentía de nitrógeno. La implementación de la labranza cero o siembra directa, conservaría la humedad del suelo y reduciría la erosión.

3.4. ¿Cuál es la función socioeconómica del Ingeniero Agrónomo que determina las competencias en el mundo laboral?

La ingeniería agronómica y la agronomía deben atender a una función social y económica de vital importancia para la humanidad; En la actualidad el profesional del Agro debe apropiar competencias socioeconómicas a tono con las exigencias que el mundo de hoy exige. La sistematización e integración de los contenidos deben permitir el desarrollo de un pensamiento holístico, que al abordar la problemática ambiental, propicie la aplicación de

-
- 4 1. Labranza cero (sin disturbar el suelo o en forma mínima, frecuentemente en combinación con retención de residuos, rotación de cultivos y el uso de cultivos de cobertura).
2. Manejo integrado de la fertilidad del suelo o ISFM (combinación de fertilizantes químicos, residuos de cultivos y estiércol/compost).
3. Agricultura de precisión (asistencia de GPS para la aplicación de insumos agrícolas, así como las prácticas de manejo de baja tecnología que apuntan a controlar todos los parámetros del campo, desde la aplicación de insumos hasta el espacio entre plantas y el nivel de agua).
4. Agricultura orgánica (cultivo con exclusión de o límites estrictos en el uso de fertilizantes fabricados, plaguicidas, reguladores de crecimiento y organismos genéticamente modificados).
5. Captación de agua (el agua es canalizada hacia los campos de cultivo desde macro o micro cuencas, o por el uso de diques, represas o curvas de nivel).
6. Riego por goteo (el agua se aplica en leve descarga directamente alrededor de cada planta o a la zona de la raíz, frecuentemente usando micro tubos).
7. Riego por aspersión (el agua se distribuye bajo presión por una red de tubos y llega al cultivo por picos pulverizadores elevados).
8. Tolerancia al calor (variedades mejoradas que muestran características que le permiten a la planta mantener su productividad a temperaturas mayores).
9. Tolerancia a la sequía (variedades mejoradas que muestran características que le permiten a la planta tener mejor rendimiento, en comparación con las variedades normales, debido a su capacidad de captar la humedad del suelo y su menor susceptibilidad a la escasez de agua).
10. Eficiencia en el uso del nitrógeno (plantas que responden mejor a los fertilizantes).
11. Protección de cultivos (la práctica de manejar las plagas, enfermedades, malezas y otros organismos que dañan los cultivos agrícolas). Debido a las limitaciones en la disponibilidad de datos, tuvimos que limitar nuestro análisis al control químico para representar la protección de cultivos en general.

estrategias y políticas de desarrollo sostenible, desde una visión que vaya más allá de los procesos ecológicos y tecnológicos e integre los procesos históricos, sociales y culturales para su intervención en los sistemas de producción agropecuaria, como objeto de la profesión, donde no solo dirija la producción, sino que se convierta en el agente principal del cambio hacia la sostenibilidad, creando valores materiales y espirituales que garanticen este propósito (Revista Didasc@lia, s.f.).

En los últimos 25 años se han producido cambios significativos en la vida rural de América Latina en sus dimensiones política, económica, social, laboral, demográfica, cultural y ambiental, a partir de lo que se denominó los Programas de Ajuste Estructural y de las decisiones propias de los respectivos países. Estos lineamientos económicos ejercieron un profundo efecto sobre la vida social de las naciones.

En los sectores agroalimentarios se buscó la modernización sectorial, con base en la consolidación de un sector empresarial altamente capitalizado, orientado al mercado externo, articulado con las cadenas de valor y con una fuerza de trabajo asalariada, de carácter fundamentalmente temporal (FAO, 2013). Estas reformas produjeron un fuerte impacto sobre la estructura económica, productiva y social de las zonas rurales, con intensidades y resultados diferenciados en cada uno de los países.

Una de las consecuencias ha sido la generación de una estructura productiva heterogénea y en ocasiones polarizada, con un sector de medianas y grandes empresas, intensivas en capital y tecnología, apoyadas fuertemente por políticas de estímulo y fomento de sus respectivos gobiernos. Estas empresas lograron insertarse exitosamente en los mercados agroalimentarios y agroindustriales globalizados, característicamente muy concentrados y transnacionalizados.

Por otro lado, amplios sectores socio-productivos de pequeña agricultura de base familiar y de población rural sin tierra o con tenencia precaria no consiguieron participar de esa agroeconomía dinámica y, en muchos casos, fueron a engrosar la población en condición de pobreza y exclusión, ya sea permaneciendo en las zonas rurales o migrando a áreas urbanas y periurbanas. Además, esta diferenciación socioproduktiva se reproduce también en los diferentes territorios al interior de los países y entre sectores productivos, contribuyendo a la generación de grandes disparidades con regiones dinámicas, intermedias y deprimidas (Bonnal et al., 2003; FAO, 2012).

La extensión rural debe ser parte y contribuir al fortalecimiento de los sistemas de innovación agroalimentarios, desde las cadenas y los territorios y, sobre todo, desde los cambios en las capacidades y actitudes de los actores. La extensión rural se interrelaciona con la investigación, educación, servicios financieros y cadenas de valor, aportando a la competitividad de las producciones y de los territorios, mejorando los ingresos y la calidad de vida de los productores y pobladores rurales (ONU & BID, 2016).

Concordante con la problemática evidente en la Matriz Vester elaborada y validada en 2018 por los miembros de ACOFIA, los contenidos curriculares de los programas de ingeniería agronómica y agronomía del país manifiestan tener poco énfasis en desarrollo rural haciendo menos explícitas las competencias relacionadas con esta temática tan importante para el profesional transformador de su entorno, y para un país con vocación agraria.

El subsector agrícola en Colombia se caracteriza por presentar problemáticas de diferente índole, como rendimientos bajos y grandes brechas tecnológicas, costos altos de mano de obra, mala calidad de la infraestructura de transporte, tenencia insegura de la tierra y el tamaño de la unidad agrícola familiar, baja inversión en investigación agrícola, entre otros. Si algunas de estas brechas se convierten en oportunidades de cambio y transformación, otros serán los resultados, es decir, debemos sembrar diferente, es allí donde el Ingeniero

Agrónomo y el Agrónomo en su gestión y ejercicio como agente promotor de cambio tendrá no solo que resolver problemas técnico-productivos, sino que será un agente decisor multidimensional en la agroempresa, por tanto, la eficiencia de aquellas decisiones tomadas está directamente relacionada con las competencias socioeconómicas; esto implica que debe saber gerenciar el cambio, por lo tanto debe estar en capacidad de propiciarlo, debe adaptarse a las diversas situaciones y tendencias que la producción agrícola exige. Howard Gardner define a la competencia como la capacidad que tiene una persona para solucionar problemas reales y para producir nuevos conocimientos; allí intervienen tres elementos: el individuo (habilidades, técnicas y destrezas), la especialidad (conocimiento) y el contexto (problema o situación real), es así como estos tres elementos deben conjugarse porque a su vez la producción agrícola de hoy exige soluciones enmarcadas en aspectos sociales, técnico-productivos, económicos y ambientales.

La emergencia del nuevo paradigma agronómico, el de la revolución azul (que incluye la agricultura para el desarrollo sostenible, la orgánica, la de conservación, entre otros enfoques), implica la reconsideración de los perfiles de salida. A lo anterior se agrega la prospectiva de la producción agrícola, donde se indica la permanencia de la agricultura intensificada, la necesidad de perfeccionar la formación de los recursos humanos, persistencia de economías abiertas, el empleo en las empresas privadas y el autoempleo, el incremento de planeación, gestión e investigación agropecuaria; así como, la presencia de nichos de oportunidad como la baja disponibilidad de tierra y de agua, escasa inversión en el campo, necesidad de una mayor eficiencia en el manejo y uso del agua, la contaminación de los recursos naturales y baja disponibilidad de mano de obra (Duarte, Ramírez & Barbosa, 2011).

En este orden de ideas, una formación pertinente y coherente que genere capacidades socioeconómicas hará posible que el futuro profesional atienda efectivamente a este nuevo rol.

Se requiere de un Ingeniero Agrónomo y de un Agrónomo con capacidades para diagnosticar situaciones para mejorar en las diferentes actividades de la producción agrícola, competente para realizar estudios que permitan determinar la viabilidad de proyectos agropecuarios, que sea capaz de ejecutar y gestionar proyectos, con un amplio conocimiento en marketing agropecuario. También, al interior del sistema productivo, que sea capaz de minimizar costos, incrementar productividad bajo las limitantes de la sostenibilidad, el cambio climático y las exigencias de los mercados.

En su nuevo rol como agente de cambio el profesional debe entender de una manera mucho más amplia el funcionamiento de la economía y de la teoría microeconómica para así coadyuvar en la toma las decisiones más acertadas en el aparato agroalimentario, debido a que decisiones de esta índole repercuten en la competitividad del sector agrícola, en sus diferentes niveles macro, meso y micro. Estos conceptos deben necesariamente integrarse dentro de este nuevo rol a los nuevos conceptos que se introducen en el ejercicio de estas profesiones, por ejemplo, la agricultura de precisión; la agricultura convencional considera las condiciones de terreno como homogéneas y aplica la misma cantidad de insumos, por ejemplo, agua y fertilizantes, a toda la superficie de siembra. Esto incrementa los costos de inversión y aumenta los riesgos de contaminación ambiental. La agricultura de precisión, se caracteriza por el manejo (análisis y control) de la variabilidad espacio-temporal del terreno y del cultivo, suministra distintas cantidades de insumos y toma en cuenta la variación en los componentes del suelo (como textura, acidez, humedad, topografía o relieve), en el desarrollo vegetal y en las condiciones entre temporadas de siembra (Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión MX, 2018).

Es indispensable que el profesional en Ciencias Agrarias incorpore a su quehacer el uso de programas informáticos y sensores en los cultivos para así zonificar y aplicar con mayor

exactitud los factores de producción con el propósito optimizar recursos y obtener mayor productividad de los suelos. En el caso específico de los fertilizantes, estos generan una huella de carbono la cual se constituye en un indicador de la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que se emiten a la atmósfera.

Por más que resulte controversial, el ejercicio profesional del Ingeniero Agrónomo no es sustentable. Reducir el suministro de fertilizantes y agroquímicos dentro de los sistemas agrícolas, o bien racionalizar el empleo del agua y el manejo del suelo, son solo acciones paliativas que deben acompañarse de reformas estructurales en seis planos de ejecución: epistémica, cultural, política, educativa, social y ambiental. Pensar solo en términos económicos no resuelve de fondo el asunto (Fuentes, 2018, pp. 316 – 332).

El aumento de producción por unidad de área atendiendo las demandas de la humanidad, la eficiencia en el uso de nutrientes y la elección de insumos que tengan una menor emisión de GEI son aspectos a tener en cuenta cuando pensamos en un menor impacto climático y en el papel crucial que tienen los Agrónomos e Ingenieros Agrónomos de Colombia. La apropiación de estas tecnologías, genera un gran cúmulo de información, lo que implica que el profesional sea competente en el manejo de la misma para que los análisis y toma de decisiones sean mucho más integrales, pertinentes y oportunas. Se espera que genere soluciones en tiempo real, el uso de estas herramientas lo convierten en un predictor de situaciones futuras de una manera anticipada.

3.5. Situación actual del ejercicio profesional de los Ingenieros Agrónomos de Colombia

En las mallas curriculares se encontraron datos, que buscan formar un profesional que se caracterice por su capacidad de adaptación a nuevas situaciones y tecnologías, capaz de combinar el saber de la ciencia con el conocimiento de la tecnología y la planificación, para satisfacer las necesidades socioeconómicas teniendo en mente la conservación del medio ambiente; mencionándose la formación de profesionales con bases científicas, sentido humanístico y capacidad para el manejo de recursos económicos; finalmente, formar profesionales competitivos, con conocimientos de administración, dirección y supervisión de factores biológicos relacionados con la producción agrícola.

En relación con la formación se observó la tendencia a formar profesionales que incidan en la capacitación y transformación del hombre y la sociedad, contribuyendo a su desarrollo económico, social y cultural; seguido por menciones relacionadas con el desarrollo de actividades de docencia, organización de comunidades rurales y la administración de los Recursos Humanos.

La formación integral contempla y enriquece la dimensión científica e innovadora (conocimientos, capacidades y habilidades profesionales) como la humana (personalidad y carácter del profesional), encontrándose afirmaciones relacionadas con la creación de empresas agrícolas, la formulación, ejecución y evaluación de proyectos agrícolas; desarrollar actividades de transferencia de tecnología y comercialización; le sigue el desarrollo de actividades de enfoque ambiental, la participación en procesos, estructuración de programas de producción agrícola y la producción de bienes y servicios derivados de la agricultura.

En el I Encuentro Internacional de Facultades con Programas de Ingeniería Agronómica y Agronomía de Colombia, evento organizado por la Universidad de Nariño el 8 y 9 de noviembre de 2018 y realizado en la ciudad de San Juan de Pasto, la mesa de trabajo 2 Investigación, desarrollo tecnológico, transferencia e innovación, definió el lema “AGRÓNOMOS PARA EL MUNDO”. Allí se identificaron las siguientes debilidades, oportunidades, fortalezas, amenazas y estrategias.

Tabla 26. Resultados del I Encuentro Internacional de Facultades con Programas de ingeniería agronómica y agronomía de Colombia. Mesa No 2. Investigación, Desarrollo Tecnológico, Transferencia e Innovación. Universidad de Nariño. 2018.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Recurso humano suficiente (grupos de investigación). • Semilleros. • Reconocimiento institucional. • Líneas de investigación consolidadas. • Medios de publicación. • Comunicación (Internet TICs). • ACOFIA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Movilidad e intercambio. • Grupos de investigación con reconocimiento. • Diversidad de productos resultados de investigación. • Talento humano • Pensamiento local para impacto global. • Proyecto de investigación del semestre. • Transferencia de tecnologías e innovación. • Extensión y desarrollo rural.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Poca articulación del pre y posgrado. • Débil trabajo en investigación de pregrado. • Baja motivación para abordar proyectos de investigación. • Recursos limitados para el desarrollo de la investigación. • Los programas tienen varias opciones de grado. • Reducida integralidad de la investigación en el currículo. • Información fragmentada y disciplinar. • Baja incidencia en formulación de políticas públicas. • Débil formación en emprendimiento administración y gestión. • Limitada sensibilidad social. • Débil trabajo interdisciplinario, intradisciplinario y transdisciplinario. • Entidades paquidérmicas. • Baja capacidad de transformación. • Escasa Disponibilidad de tiempo para investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos para investigación limitados desestímulo. • Política agraria nacional descontextualizada. • Políticas CTI centralizada. • Conflictos entre áreas. • Sistema de contratación docente. • Desestímulo a procesos productivos. • Pérdida de espacios de divulgación de resultados de investigación. • Congresos, se han acabado. • Burocracia, exceso de trámites.

Estrategias

1. Generar cooperación (grupos, revista).
2. Diagnóstico grupos investigación (apoyo entre las facultades socias).
3. Colaboración de expertos (ofertar cursos y talleres).
4. Seminarios formación ciencias básicas (aplicación a cursos formativos agronómicos).
5. Retomar seminarios de investigación en la formación de pregrado (movilidad).
6. Incentivos económicos y en créditos para semilleros (implementar prácticas académicas especiales).

7. Fomentar trabajo inter y multidisciplinario (incorporarlo en semilleros y grupos de investigación).
8. Integración de ACOFIA con los gremios y asociaciones del sector agrícola.
9. Articulación de ACOFIA en espacios de tomas de decisiones para el sector.
10. Currículo integral.

En relación con la Investigación se plantea la formación de profesionales capacitados para integrarse y cooperar en grupos de investigación, que sean capaces de delimitar problemas de interés, mostrando además un enfoque hacia la gestión en recursos naturales, control, defensa y preservación del medio ambiente. Se encuentran afirmaciones relacionadas con el desarrollo de actividades de investigación seguidas por las actividades de análisis, comprensión y solución de problemas en el sector agrícola y el uso de diferentes metodologías para el aprovechamiento de los recursos naturales.

A juicio de Alarcón y Romero (2013), es la proyección social la que tiene que ver con el mejoramiento, conocimiento y actitudes concernientes con el comportamiento y desarrollo humano, encontramos enunciados relacionados con el desarrollo de actividades de extensión, prestar asistencia técnica a entidades del sector agrícola, terminando con el desarrollo de actividades relacionadas con el desarrollo rural, el desarrollo de actividades de servicios en entidades públicas o privadas del sector agrario y desarrollar contratos y actividades con el estado.

Actividad laboral del egresado, las facultades y las asociaciones gremiales tratan de hacer seguimiento laboral de los Ingenieros Agrónomos, ejemplo de ello son trabajos descriptivos que buscan motivar y sensibilizar a los gremios de Ingenieros Agrónomos. y profundizar en la investigación sobre el quehacer de los Ingenieros Agrónomos en Colombia.

La Universidad Nacional de Colombia trató de conocer la situación laboral de los Ingenieros Agrónomos egresados de dos de sus programas, para ello envió una encuesta a 1.832 egresados que tienen correo electrónico, 1.200 en Bogotá y 632 en Palmira, se halló que los gremios de los Ingenieros Agrónomos no tienen un conocimiento amplio de la situación de los colegas, en sus zonas de influencia, con algunas honrosas excepciones.

Existe por lo general:

- Deficiencias en mecanismos de agremiación de los colegas.
- Escasa capacidad de convocatoria de los gremios.
- Apatía de los colegas hacia la asociatividad.
- Incertidumbre sobre la situación socio-laboral de los Ingenieros Agrónomos en Colombia, en razón de la crisis estructural del campo.
- Violencia en algunas zonas.
- Importaciones masivas de alimentos.
- Eliminación de la obligatoriedad de la asistencia técnica.
- Vinculación de técnicos agrícolas para ejercer funciones de los Ingenieros Agrónomos.
- Insuficientes salarios ofrecidos.

Se encontraron expectativas de un nuevo gobierno y nuevas políticas para el agro y el interés de la Federación de Ingenieros Agrónomos de Colombia FIAC y la Asociación Colombiana de Ingenieros Agrónomos ACIA por fortalecer su base social y conocer mejor las necesidades

de los colegas llevaron a plantear este trabajo exploratorio. Este grupo encuestado relacionó desempeños en diversos campos durante su ejercicio profesional.

3.5.1. Campo de desempeño profesional y porcentaje

- El mayor porcentaje de egresados (55%) se ha desempeñado como asistente técnico.
- El 38% de los Ingenieros Agrónomos han tenido experiencia en investigación, siendo el segundo campo de ejercicio profesional. La inquietud es que no hay correlación con los estudios de postgrado, requeridos para hacer investigación. Es necesario profundizar qué tipo de investigaciones desarrollan los colegas.
- Uno de cada cuatro colegas ha sido o es empresario. Esto también rompe el mito que los Agrónomos no tienen capacidad emprendedora para hacer empresa. Es necesario analizar en qué momento de su ejercicio profesional tienen experiencia en empresa, si al inicio de su labor profesional o una vez alcanzados años de praxis.
- El 24% de los colegas han ejercido o ejercen la docencia. Este es un campo que en muchos casos se ejerce en forma paralela a otro desempeño profesional y es importante porque permite a los colegas mantenerse actualizados y, por otra parte, permite compartir sus experiencias con las nuevas generaciones.
- El 23% de los colegas ha trabajado en el campo comercial, promoviendo el uso de agroquímicos, semillas, maquinaria, equipos para riego y otros insumos para la agricultura.
- Uno de cada cinco colegas se ha desempeñado durante parte de su ejercicio profesional, como funcionario público.
- El 20% de los colegas han trabajado como consultores.
- El 5% de los colegas señala otras actividades laborales sin especificar.
- El 52% de los Ingenieros Agrónomos que respondieron la encuesta tiene menos de 10 años de experiencia, en razón a que son egresados de la presente década.
- El 72% de los colegas que respondieron la encuesta está activo laboralmente. El 44% trabaja en empresas o entidades como empleado. El 28% ejerce en forma independiente, como asistentes técnicos, empresarios o consultores.
- El 76% de los Ingenieros Agrónomos encuestados no está vinculado a un gremio.
- Solo el 24% de los colegas que respondieron está afiliado a un gremio.
- El 18% si están afiliados a las asociaciones de exalumnos, con escaso nivel de participación en las actividades institucionales, según el informe de las coordinadoras de egresados en las facultades de UN Bogotá y Palmira.
- El 87% no está vinculado a asociaciones científicas y especializadas.
- Llama la atención que el 38% tiene experiencia en investigación, pero solo el 13% está vinculado a redes científicas.
- Existe suficiente experiencia profesional acumulada de los Ingenieros Agrónomos en Colombia que se debe acopiar y sistematizar.

Tabla 27. Porcentaje del Campo de Desempeño.

CAMPO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL	PORCENTAJE
ASISTENCIA TECNICA	55
INVESTIGACIÓN	38
EMPRESARIO	26
DOCENCIA	24
ASESOR COMERCIAL	23
FUNCIONARIO PÚBLICO	21
CONSULTORIA	20
OTRAS	5

Fuente: FIAC (Federación de Ingenieros Agrónomos de Colombia) y ACIA (Asociación Colombiana de Ingenieros Agrónomos) (s.f.).

Del estudio anterior se puede concluir que:

- Es relativamente bajo el porcentaje de estudios de postgrado.
- Existen egresados con posgrados distintos a su profesión.
- Se debe analizar la oferta de estudios en el país en posgrado para identificar campos necesarios con base en las áreas de mayor desempeño de los Ingenieros Agrónomos.
- La asistencia técnica sigue siendo el principal campo de desempeño profesional y en consecuencia se debe conocer más sobre ella para definir estrategias de fortalecimiento.
- La investigación aparece como segunda fuente de trabajo. Se debe explorar el alcance de los trabajos de investigación que realizan los colegas.
- El emprendimiento empresarial alcanza una participación importante, junto con la docencia y la consultoría y se perfila como un campo de gran importancia.
- Todos tienen proyectos de vida, especialmente para comprar finca, estudiar inglés y viajar.

Por otra parte, se encontró un estudio realizado por la Universidad del Tolima en el año 2007, el cual determina que la población de Ingenieros Agrónomos que trabaja en el departamento supera los 1.700 profesionales, ubicados en las áreas representadas en la Tabla 28.

Dado su perfil ocupacional, el Ingeniero Agrónomo debe trabajar tanto en oficina como en campo. Al terminar la carrera el Ingeniero Agrónomo podrá desempeñar su trabajo en: compañías privadas como ejecutivo de ventas, planeación, comercialización y desarrollo; ser un empresario generando su propia empresa y llevando la administración de la misma; en el sector educativo abarcando las materias primordiales que fueron cursadas en su preparación; en el sector gubernamental siendo un asesor en una especialidad; en empresas dedicadas al desarrollo agronómico y agroalimentario; en empresas dedicadas la investigación agrícola o de cualquier otro sector; también puede ser consultor, director, administrador o gerente general de explotaciones agrícolas.

Tabla 28. Ocupación de Ingenieros Agrónomos en Tolima.

OCUPACIÓN	NÚMERO	PORCENTAJE
En casas comerciales (representantes, distribuidores y vendedores de insumos).	300	20%
Asistentes técnicos (arroz, algodón, sorgo, frutales, hortalizas, entre otras).	210	14%
Agricultores y administradores de fincas.	150	10%
Entidades oficiales (Cortolima, INCODER, CORTOLIMA, municipios).	110	7%
Gremios de la producción (Comité de cafeteros, Fedearroz, Fenalce).	120	8%
Docencia (Universidades, SENA, Instituciones agropecuarias).	70	5%
Investigadores (Corpoica, casas productoras de semillas, otros).	40	3%
Pensionados.	30	2%
Otras actividades comerciales agropecuario.	300	20%

Fuente: Universidad de Tolima 2007.

Sus principales actividades:

- Director técnico, operando y conociendo los sistemas de producción agrícola.
- Dar soluciones a los problemas técnicos, administrativos y legales que se presenten en su área de producción.
- Enseñar y transmitir conocimientos a personal a su cargo para incrementar la productividad y promover el avance tanto tecnológico como de trabajo.
- Adecuar en forma individual o en grupos de trabajo, cambios tecnológicos en sistemas de producción agrícola que mejoren el desempeño de los mismos.
- Evaluar la rentabilidad al incorporar innovación y desarrollo tecnológico en una empresa agrícola.
- Exponer sus resultados en forma oral y escrita, en español e inglés.
- Aplicar principios de biotecnología y mejoramiento genético vegetal.
- Gestionar y manejar los recursos hídricos y agroenergéticos para usos agrícolas.
- Realizar proyectos, consultoría y asesoramiento de sistemas de riego.
- Efectuar consultoría y auditoría medioambiental.
- Aplicar los principios de sustentabilidad en el manejo de los recursos naturales y los sistemas de producción agrícola.
- Formular proyectos, consultoría y asesoramiento sobre procesos productivos agrícolas.
- Realizar propuestas de inversión para empresas agrícolas nuevas o existentes, que incluyan la gestión de recursos ante organismos nacionales e internacionales.

- Gestionar y asesorar el uso y administración de maquinaria agrícola.
- Trabajar en comercialización y marketing agrario.
- Participar como asistente o como ponente en eventos curriculares (foros, simposios, seminarios, talleres, demostraciones tecnológicas) relacionados con la actividad agrícola.

CAPÍTULO IV

PROUESTA DE DISEÑO CURRICULAR

4.1. Diseño del macrocurrículo o contextualización de la profesión

Tal como se ha indicado en segmentos anteriores, el macro currículo constituye una aproximación holística y dialéctica de la profesión de Ingeniero Agrónomo, desde una visión actual y prospectiva. Esta caracterización desarrolla la descripción cualitativa de la profesión, el problema profesional, el objeto de la profesión y el objetivo del profesional.

4.1.1. Descripción cualitativa de la profesión

Cada profesión tiene características propias tanto en los aspectos teóricos como prácticos, son signos de distinción que deben ser coherentes con los contenidos que corresponden a la identidad profesional que busca un programa universitario. El Ingeniero Agrónomo se puede conceptualizar como el profesional de la agronomía con un extenso conocimiento del proceso productivo y de la comercialización de los productos y subproductos agrícolas, mediante un fuerte dominio cognitivo y práctico, que se caracteriza por emplear la metodología científica para la solución de problemas, la innovación constante de los procesos y productos agrícolas, la formulación y evaluación de proyectos productivos y el liderazgo en las unidades productivas, así como por conservar e incrementar los recursos naturales para aumentar la rentabilidad de las unidades agropecuarias, por generar productos inocuos y por beneficiar a la población rural (Córdova et al., 2011).

En investigación patrocinada por ACOFIA, con el fin de evaluar en forma fiable los programas de Ingeniería Agronómica de Colombia, se tomaron de cada uno de los Proyectos Educativos de Programa PEP, todas sus declaraciones de misión, visión, perfiles profesionales y ocupacionales, objeto de estudio y planes curriculares, identificando en cada uno de ellos sus enfoques y tendencias (Alarcón, P; Romero, N. 2013). Los resultados obtenidos sirvieron de insumo para el desarrollo de la presente investigación.

En Colombia según registros tomados para el presente trabajo, existen diecisiete facultades que imparten la carrera de Ingeniería Agronómica y tres la carrera de agronomía, en las cuales según lo documentado en los respectivos Proyectos Educativos de Programa PEP, se está trabajando bajo el sistema de educación por competencias. Sin embargo, al investigar en profundidad los documentos, no se encontraron explícitas las competencias, ni se evidenció si los profesores y estudiantes estén adaptados al nuevo modelo de aprendizaje colaborativo e independiente. Por otra parte, no fue posible verificar su relación con el contexto.

Entre las facultades y el sector empresarial existe un deficiente acercamiento. En consecuencia, la pertinencia de la oferta formativa ofrecida por las facultades que aún conservan los lineamientos con los que iniciaron, resulta mejorable ante los retos de una educación contextualizada.

Se encontró que los planes curriculares poseen una estructura un tanto rígida, la mayoría de asignaturas tienen carácter obligatorio, mientras que una baja proporción tienen la condición de electivas, por lo que se infiere bajo índice de flexibilidad y modernización de la oferta. Algunas asignaturas marcan ciertas diferencias entre las facultades, por cuanto no se ofrecen en todas ellas. Tal es el caso de biología molecular, malherbología, topografía, mercadeo, extensión, política agraria, desarrollo rural y sociología, datos obtenidos por Alarcón y Romero (2013, p. 391).

En los planes curriculares se identifican las áreas en las cuales se fundamenta la formación de los Agrónomos e Ingenieros Agrónomos en el país, las cuales se agrupan en cuatro grandes campos: ciencias básicas, ingeniería, fitotecnia y ciencias socioeconómicas. Se hace énfasis en la formación para la producción agrícola y por esta razón las asignaturas de cultivos o

denominadas producción agrícola representan una proporción importante de la densidad horaria.

4.1.1.2. Análisis de la articulación entre la misión y la visión de los programas de agronomía e ingeniería agronómica de Colombia

El camino a seguir por un programa académico debe ser direccionado estratégicamente por la misión y la visión. Es imprescindible que haya apropiación por cada uno de los grupos de interés, la visión y misión deben ser claras, atender a una masa crítica, deben ser flexibles y ajustables estratégicamente, demostrando que dichos programas pueden atender a los retos y desafíos que impone el mundo actual. Es de vital relevancia anotar que estas dos declaraciones deben ser expresadas en los ejes sobre los cuales gravita un programa académico como lo son la docencia, la extensión o interacción universitaria y por supuesto la investigación.

En términos generales, la planeación estratégica es el proceso estructurado por el cual una organización social —tal como una institución educativa— define su razón de ser en el entorno donde realiza sus actividades, vislumbra su estado deseado en el futuro, y desarrolla los objetivos y las acciones concretas para llegar a alcanzar el mencionado estado deseado.

Seguramente la fase más importante del diseño curricular es la planeación, esto es el planteamiento teórico y fundamentado de las actividades que propicien los resultados esperados del currículo. Una forma sistemática de organizar de modo integral el currículo es la planeación estratégica. Esta se definiría, aplicada al diseño curricular, como el proceso mediante el cual se identifica la razón de ser (o pertinencia) del currículo, se vislumbran su estructura y desarrollo tanto actuales como proyectados en el tiempo, y se establecen los objetivos, metas y acciones considerados necesarios para alcanzar el nivel proyectado y los resultados del currículo.

Alcanzar el logro de la misión y la visión exige de estrategias flexibles, resilientes, adaptables, las cuales deben ser cuantificables y garantizar el control de los procesos que de allí se deriven.

Aranda y Salgado (2005) hacen evidentes dos situaciones entorno a la planeación estratégica y cómo ésta direcciona a las organizaciones para hacerlas más competitivas tal como lo evidencia la siguiente figura:

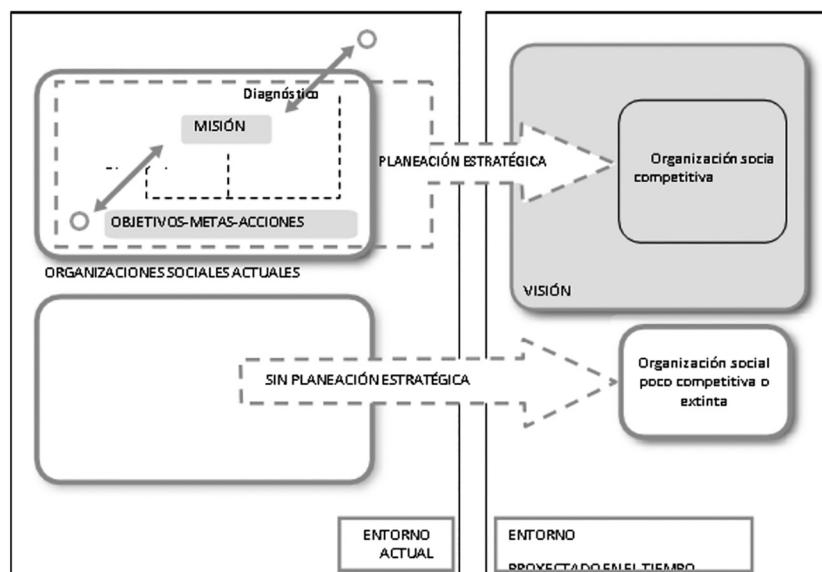


Ilustración 9. Importancia de la planeación estratégica y sus principales elementos componentes. Fuente: Aranda & Salgado (2005).

La misión de un programa académico se constituye en aquella radiografía que concentra las acciones que realiza dicho programa para lograr cumplir con los propósitos de formación que preferiblemente apunten a una formación por competencias. Por esto es indispensable que se evidencien de forma sintética las áreas claves de resultado sobre las cuales recae el logro de las mismas. Su construcción se concentra en los siguientes interrogantes:

- ¿Quiénes somos como programa académico?, ¿qué buscamos?, ¿cuáles son nuestros propósitos de formación?
- ¿Por qué lo hacemos?, ¿qué constituyen nuestros valores, principios y motivaciones? Los “valores” no están en los programas académicos, están en la comunidad académica. Los valores que tienen las personas intervenientes en dichos programas son los que conforman la “cultura organizacional que se evidencia en el programa académico” y son los que rigen el devenir de cada apuesta académica.
- ¿Para quiénes creamos el programa académico?, ¿qué tipo de profesional queremos formar? En el caso de los Ingenieros Agrónomos y Agrónomos del país y del mundo, se hace claro que las nuevas demandas mundiales necesariamente requieren de nuevas cualificaciones para atender dichas necesidades y es allí donde la misión debe reunir de una forma concreta los preceptos que demuestren que realmente si se está atendiendo correctamente a estos nuevos retos y desafíos. Es importante redactar la misión teniendo muy claro cuáles serán los fines y los medios indispensables para lograr su concreción.

Metodológicamente, el proceso de formulación y diseño de la Misión y de la Visión de los programas académicos es muy congruente con el diseño de las mismas a nivel empresarial, este proceso de índole participativo con todos los grupos de interés de la comunidad académica se exemplifica en el siguiente diagrama adaptado de la propuesta realizada por Martínez hace casi veinte años, presenta un orden para la articulación entre misión y visión lo suficientemente importante como para adaptarlo a la realidad de los programas de Ingeniería Agronómica y Agronomía del país tal como lo evidencia la Ilustración 10.

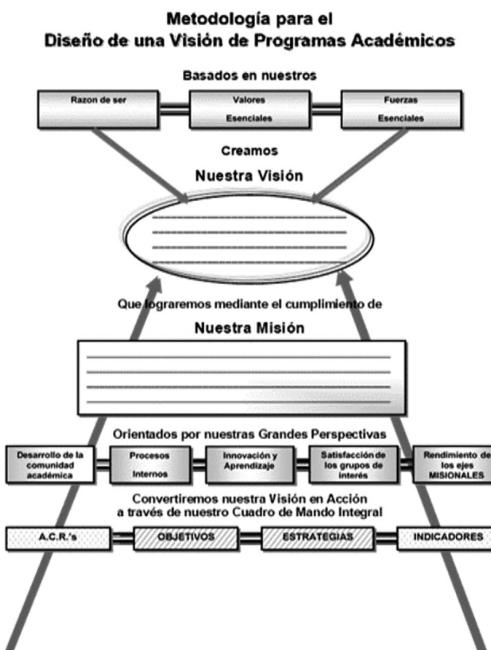


Ilustración 10. Adaptación del modelo de diseño de la metodología para el diseño de una visión de programas académicos.

Para desarrollar correctamente esta metodología se requiere seguir ocho pasos los cuales desarrollados de manera participativa logran consolidar el camino para el logro de ese sueño llamado visión.

1. Definir o redefinir la esencia del programa académico, los valores esenciales y las fuerzas esenciales

Para ello deben resolverse los siguientes interrogantes: ¿en qué contexto estamos?, ¿cuáles son los valores que nos mueven?, ¿qué fortalezas poseemos?

2. Formular la declaración de la visión

La visión es una imagen del futuro deseado que buscamos crear; la declaración de una visión captura, en palabras, las ideas de las personas que conforman una organización acerca de qué se quiere lograr y dónde se quiere estar en el futuro. Debe ser suficientemente amplia como para retar a toda la organización, y suficientemente detallada como para señalar el camino a todos.

3. Definir la misión

Todo lo que existe en el universo tiene una finalidad, un propósito, una razón de ser, un motivo para existir. A eso se le llama misión. Su definición responde a la pregunta ¿por qué y para qué estamos aquí?

En el proceso de formulación del futuro, la “misión compartida” tiene importancia esencial. Esta se desprende necesariamente de la “visión”. Si la visión nos dice lo que queremos ser, la misión nos indica lo que debemos hacer para lograrlo.

La declaración de la misión es la respuesta a las preguntas: ¿en qué contexto estamos?, ¿por qué estamos en esto?, ¿para qué hacemos lo que hacemos?, ¿cuál es nuestro propósito más importante como programa académico, como área funcional, como docente, administrativo, investigador o estudiante ?, ¿cuál es nuestra razón de ser?, ¿a qué estamos contribuyendo?

4. Definir los valores que conforman la cultura corporativa

Los valores son guías de pensamiento y acción que enmarcan y determinan los comportamientos de las personas. Son las creencias, actitudes, formas de pensar e ideologías que dirigen la forma de hacer nuestro trabajo y de interactuar con los demás, y que crean la “cultura corporativa”. Un conjunto de valores rectores deberá incluir: pautas de conducta recíproca, apreciación de la clientela, relaciones con la comunidad y los límites que voluntariamente nos imponemos.

Los valores corporativos se definen preguntándonos y contestándonos: ¿cuáles son los valores institucionales que requieren la nueva visión y misión del programa académico?, ¿cuáles valores nos generaran ventajas competitivas?, ¿cómo queremos que se sientan los grupos de interés con relación al programa académico?

5. Definir las grandes perspectivas y las Áreas Claves de Resultados

Esta primera parte del proceso es la tarjeta de identidad o cédula de ciudadanía de la empresa y de cada unidad operativa. Es su esencia interior y su núcleo institucional. Es su carta de constitución y su tarjeta de presentación en sociedad, pero no puede quedarse ahí. No se puede ser sin expresar lo que se es. La visión sin la acción es solo una intención. Hay que “convertir la visión en acción”.

La segunda parte del proceso transforma la visión en acción para producir los resultados deseados. Este proceso se inicia en las grandes perspectivas, que se generan en la visión y le marcan el camino, y que concentran y enfocan la atención, los esfuerzos y los recursos de la organización hacia el cumplimiento de la misión y el alcance la visión.

La sola denominación de “Áreas Claves de Resultados” (ACR’s) refleja su importancia en la descripción de sus elementos:

- “**Áreas**”, porque son campos específicos en los que la organización debe concentrarse especialmente, debido a que son los que más influyen en los resultados totales.
- “**Claves**”, porque su desempeño es crítico y esencial para el logro de los objetivos estratégicos de la unidad operativa, área o subsistema, y de la organización.
- “**de Resultados**”, porque los resultados son los que se ven. En el mundo de los negocios, como en las demás actividades humanas, todo se mide por resultados. Una organización, un subsistema o una persona, serán efectivos y tendrán éxito si sus resultados así lo demuestran. “Usted no tendrá que hablar de usted, cuando sus resultados hablan por usted”.

Son la descripción de los aspectos críticos, relevantes, prioritarios del trabajo especializado de la unidad, área o subsistema, y de las personas, que contribuyen de forma directa y significativa – porque tienen mayor peso ponderado – al logro de la visión y el cumplimiento de la misión.

Tomando la declaración de la visión y la descripción de la misión como marco de referencia, y las perspectivas generadas en la visión como “áreas enfocadas”, deben hacerse las siguientes preguntas: ¿cuáles son las áreas asociadas a esta perspectiva, donde los resultados son claves?, ¿qué resultados se esperan en estas áreas para que se logren los resultados de las unidades, áreas o subsistemas?, ¿son congruentes estos resultados con la visión y la misión?, ¿cuál es el impacto que esta ACR tiene en el cumplimiento de la misión y el logro de la visión?

6. Acordar objetivos concretos para cada Área Clave de Resultado

Las áreas clave de resultados definen las áreas específicas donde se espera lograr los resultados, pero no definen los resultados. Estos los definen los objetivos. Un objetivo es precisamente aquello que se pretende lograr como resultado de una actividad o conjunto de actividades.

Los objetivos de una organización pueden ir desde muy amplios y generales hasta muy detallados y específicos. Finalmente, es necesario enfatizar que todos los objetivos de la organización y los de las unidades, áreas y subsistemas, deben ser congruentes entre sí y reforzarse unos a otros. El pleno acuerdo del equipo gerencial, en este aspecto, es esencial para que toda la organización se mueva en la misma dirección.

Los objetivos se definen efectuando dos clases de análisis:

- Análisis del resultado normal de la actividad o del proceso.
- Análisis del mejoramiento en el desempeño de la actividad o del proceso.

Los objetivos deben tener las características que se agrupan en el acróstico de la palabra METAS. Es decir, deben ser: Medibles - Específicos - Temporales - Alcanzables - Satisfactorios.

La redacción de un objetivo bien formulado debe contener los siguientes cuatro componentes básicos:

1. Un verbo de acción en infinitivo (es fundamental usar el verbo correcto).
2. Un área enfocada (área de resultados).
3. Una medida (cuantitativa, en lo posible).
4. Un tiempo de cumplimiento (expresado en términos de fecha calendario y hora, si es posible).

7. Establecer las estrategias de acción

Los objetivos se concretan cuando se logran los resultados esperados. Los objetivos son el "resultado de..." Son el resultado de un proceso que llamamos "acción estratégica". Los objetivos bien formulados nos indican el punto exacto de llegada. La estrategia es el "plan de vuelo" que debe considerar los recursos que tenemos; cuáles son nuestros puntos fuertes y cuáles los débiles; en qué somos buenos y en qué no lo somos; cuáles son las condiciones del medio ambiente (mercado y competencia); qué condiciones están a nuestro favor y cuáles son los peligros. En la adecuada combinación y uso de estas variables está la clave para diseñar y ejecutar las estrategias más adecuadas para el logro de objetivos y metas.

Los objetivos están en función de las estrategias. Alguien dijo que "no existen objetivos inalcanzables, sino estrategias equivocadas". En la medida en que las estrategias estén bien diseñadas y puestas en marcha, generalmente los objetivos se alcanzan y, con frecuencia, se superan.

La estrategias se construyen preguntando y contestando:

- ¿Cuáles son los objetivos que queremos lograr?
- ¿Cómo podemos lograrlos, al menor costo y con la mayor efectividad?
- ¿Cuáles son nuestras áreas más fuertes en conocimientos, habilidades y recursos?
- ¿Cuáles son nuestras áreas más débiles?
- ¿Cuáles son las condiciones de mercado que más nos favorecen?
- ¿Cuáles son los mayores peligros que nos amenazan?

8. Establecer los indicadores de gestión

Los objetivos expresan los "resultados deseados"; los indicadores muestran los "resultados reales". Cantidad y tiempo son las dos variables más frecuentes, tanto para fijar los objetivos como para determinar los indicadores. En síntesis, los indicadores están estrechamente ligados a los objetivos y básicamente se usan las mismas variables para expresarlos.

Los sistemas de medición se conciben ahora como sistemas de medición equilibrada entre la "actuación pasada" y la "actuación futura".

Puesto en otras palabras, de nada nos sirve saber lo que nos sucedió el mes pasado (cuando ya no hay nada que hacer) si no podemos saber lo que nos sucederá el próximo mes. De nada nos sirven los indicadores efecto (resultados) si no tenemos los indicadores causa (inductores de esos resultados).

La arquitectura de un buen sistema de medición integral (SMI) debe contener indicadores "efecto" e indicadores "causa", al menos, en los factores críticos de éxito y las Áreas Claves de Resultados. Estos factores están muy ligados a las grandes perspectivas que enmarcan las ACR's, los objetivos y las estrategias para lograrlos. Algunas perspectivas están más ligadas a los resultados y otras están más ligadas a los inductores de esos resultados.

El proceso de formulación del futuro de un programa académico se resume en la visión del mismo, la cual es un perfil del futuro deseado que se planea materializar con cada proceso académico, ella refleja qué se quiere lograr y dónde se apunta a estar en el futuro, debe ser suficientemente amplia, que rete a cambios que exijan flexibilidad y ajuste estratégico, debe estar suficientemente detallada convirtiéndose en la bitácora de cada apuesta académica.

4.1.1.3. Evaluación de la articulación entre misión, la visión y propósito de formación en los programas de agronomía e ingeniería agronómica de Colombia.

Se realizó por parte de los autores una revisión exhaustiva de las misiones de quince de los programas en el ámbito nacional, las visiones y el propósito de formación frente a un

referente que fuese transversal para todos los programas del país y del mundo, es allí donde se contrastó para cada uno de los programas evaluados el grado de correspondencia que existe entre estos tres ejes a su vez con el grado de asociación a los preceptos del decálogo del Ingeniero Agrónomo de Milán 2015.

Grado de articulación de la triada, Misión-Visión-Propósito de formación de los programas. La metodología utilizada fue la de ponderación siguiendo en orden estos pasos:

1. Los factores de relevancia aquí son los preceptos del decálogo.
2. Cada precepto tiene el mismo valor de 10% debido a que son diez los preceptos y todos son igualmente importantes.
3. Se revisa cada programa y se contrasta su Misión – Visión y propósitos de formación contra cada ítem del decálogo asignando una puntuación de 0 a 3 donde los diferentes niveles de clasificación de las interacciones fueron los siguientes:
 - 0. No está redactado de manera implícita.
 - 1. No está redactado, pero de manera implícita apunta en bajo grado al precepto.
 - 2. Puede o no estar redactado, pero apunta en mediano grado al precepto evaluado.
 - 3. Su redacción atiende de forma clara y concisa al precepto evaluado.
4. Se multiplicó la puntuación por los pesos para cada factor que en este caso es 10% y se obtuvo el valor de la interacción del precepto con cada aspecto de la triada.

Es de señalar que los programas de ingeniería agronómica y agronomía muestran unos valores de articulación que evidencian un trabajo correcto por parte de los programas con valores superiores al 70%. Esto evidencia que los propósitos de formación y la misión plasmada por cada uno de los programas atienden en gran medida a la consecución del futuro planteado en las visiones.

En la Ilustración 11 se evidencia el grado de articulación general de los programas analizados.

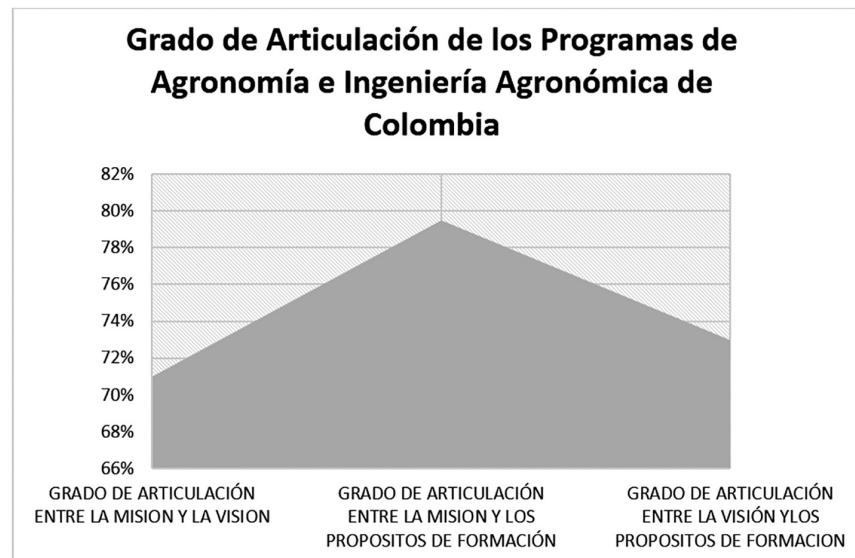


Ilustración 11. Grado de articulación de los programas de ingeniería agronómica y agronomía de Colombia.

En la Ilustración 12 se consolida la tendencia de los programas a incluir en su Misión - Visión y propósitos de formación.

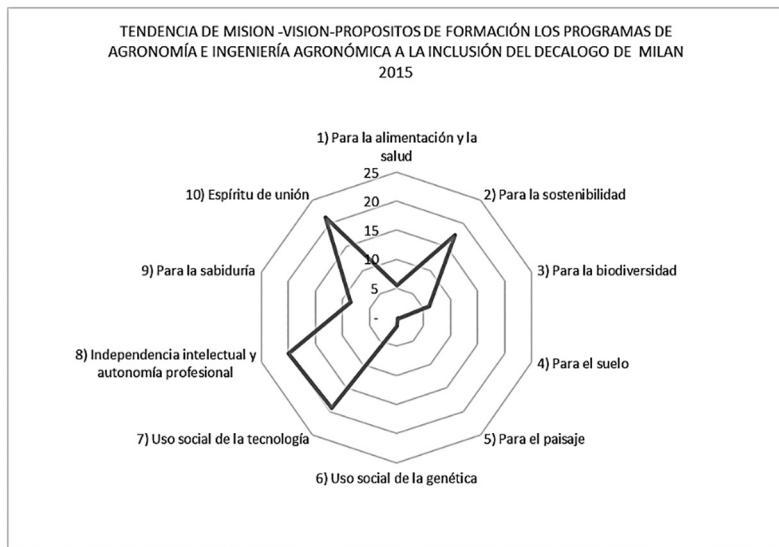


Ilustración 12. Grado de inclusión de los preceptos del decálogo de Milán en los programas de agronomía e ingeniería agronómica de Colombia.

Es de resaltar que los ítems con mayor preponderancia a nivel nacional apuntan a la formación de Ingenieros Agrónomos y Agrónomos orientados al uso social de la tecnología; al espíritu de unión, la sostenibilidad y a la independencia intelectual y autonomía profesional. Resulta paradójico que no hayan valores representativos en el ítem para la alimentación y la salud, el cual se esperaría fuese muy fuerte. También es de resaltar, y concatenando este ejercicio con el ejercicio de Santa Marta 2018 de la matriz Vester, que aquí se prioriza el uso social de la tecnología, lo que implicaría fortaleza a nivel nacional en los currículos con respecto a un mayor énfasis en desarrollo rural y extensión, lo cual según el ejercicio participativo de la matriz Vester es aún débil en los currículos.

4.1.2. Determinación del problema profesional

En este momento del diseño se tipificó la necesidad del desempeño del profesional; es el conjunto de exigencias inherentes a un proceso productivo o de servicios, donde se requiere la acción del profesional para su solución.

La disciplina profesional se distingue por su relevancia social, su sistema de creencias y la orientación que dé a sus valores respecto del compromiso social de la profesión; es el núcleo de la disciplina lo que lleva a definir la naturaleza de sus servicios, así como su área de responsabilidad para poder desarrollar su conocimiento particular o específico.

La contaminación de los productos vegetales, suelos, agua, y la escasez de esta, plantean la necesidad de contar con Ingenieros Agrónomos que se enfoquen en actividades de mantenimiento, fortalecimiento y mejoramiento de los recursos naturales y en la generación de alimentación sana, nutritiva y suficiente, reduciendo los desechos y garantizando la salubridad de las producciones, la salud y el bienestar del consumidor.

Este profesional debe salvaguardar la sostenibilidad y abordar aspectos relacionados con el análisis y la gestión del agroecosistema como proceso social, sin agotar los recursos del planeta, solucionando necesidades del presente sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades futuras.

El Ingeniero Agrónomo debe garantizar la custodia de la biodiversidad, comprometiéndose a desarrollar y transmitir responsablemente la diversidad genética, utilizando técnicas y aplicaciones biotecnológicas para la alimentación y la agricultura, garantizando para las generaciones futuras la variabilidad entre todos los organismos vivos, incluyendo, las del

subsuelo, el aire, los ecosistemas acuáticos, terrestres y marinos y los complejos ecológicos de manera sostenible con el ambiente y con la población rural.

También le corresponde usar la tecnología, las prácticas innovadoras y la tecnociencia, para producciones valiosas que permitan mejorar la calidad de vida de los seres humanos, conservar el equilibrio de los ecosistemas y salvaguardar la sostenibilidad ambiental.

Se plantea que un buen Ingeniero Agrónomo es aquel que utiliza sus conocimientos para optimizar los factores productivos involucrados en la producción de alimentos agrícolas; manteniendo y restaurando la tierra, entendiéndola como un entorno complejo: humano y natural. No se pueden seguir formando profesionales que tengan como finalidad el aumento de los rendimientos y la producción, sin sensibilidad natural, expertos en su disciplina, pero ciegos frente a los fenómenos sociales, políticos y culturales de estos tiempos (Díaz & Nieto, 2015).

Denuncia (Claude Grignon, 1981, p. 74-75) al Agrónomo que se fabrica en serie en las instituciones universitarias, ese que tiene un ámbito cultural estrecho y está tan especializado que carece de universalidad y mirada crítica; incapaz de reflexionar sobre su situación y la de su profesión en un horizonte de sentido complejo y con múltiples determinaciones, volviéndose así un agente dramático del desarrollo (y por tanto del capital) cuya única finalidad consiste en la destrucción productiva y el consumo imbecilizante.

El Agrónomo o Ingeniero Agrónomo debe contribuir al desarrollo de la agronomía, y, en el campo de la práctica agrícola, debe estudiar las relaciones planta-suelo-clima-técnicas, para optimizarlas considerando las finalidades del agricultor (Sebillotte, 1987, p. 104). Para realizar esta tarea necesita tener en cuenta los conocimientos, cotidianidad, contexto social y político del campesino, así como los avances científicos y tecnológicos; requiere, también de un horizonte de significación que le permita ver interrelaciones en lugar de cosas, patrones de cambio en vez de instantáneas estáticas. Debe pensar y aprender lo natural y lo social con una visión de totalidad, interacción dinámica y organización. La agronomía debe tener en cuenta la riqueza de relaciones de todo tipo entre las diversas partes, para entender que lo dispuesto por el agricultor no es algo desordenado, amorfo y pasivo, sino una totalidad compleja (Sebillotte, 1987, p. 116).

Plantea Carrizosa (2014) que, en la educación del Ingeniero Agrónomo o Agrónomo, es imprescindible la educación ambiental compleja cuyo objetivo es formar individuos y grupos capaces de mirar y actuar en la realidad cumpliendo estas seis condiciones:

1. **Observa profunda y ampliamente.** Adaptándose a la complejidad del ambiente biofísico y social que lo rodea, la agronomía, tiene como objeto de estudio el agroecosistema entendido como el modelo específico de intervención del hombre en la naturaleza, con fines de producción de alimentos y materia prima. Con la ecología podrá ver la totalidad del agroecosistema; con la botánica determinará las características de cada especie; la física le permitirá reconocer la complejidad a enfrentar diariamente y las soluciones complejas que deben dar a esta.
2. **Analiza y sintetiza.** Formar personas capaces de tomar decisiones en la vida diaria, conocedores de los riesgos a que se exponen si omiten uno de estos dos procesos en su vida profesional, técnica o científica. El Agrónomo debe considerar la totalidad del ambiente, incluido lo humano y lo social, con el objetivo de afrontar los problemas ambientales del cambio climático, erosión e inundaciones, entre otros; trabajando con profesionales de otras disciplinas planificando nuevas soluciones.
3. **Descubre interrelaciones.** Se debe acentuar, fortalecer y valorizar la capacidad de descubrir, buscar y tomar conciencia de las interrelaciones existentes entre nosotros y el entorno, así como entre los otros y "lo otro" en las situaciones que no vivimos,

pero nos afectan o nos interesan. Los contenidos agronómicos deben enfatizar en la biología para concientizar de la diversidad de procesos en la naturaleza; la ecología y la geografía forman en la percepción de las interrelaciones físicas, biológicas y químicas, y también humanas, estas últimas se complementan adecuadamente con la psicología, la sociología y la antropología y, con las interrelaciones económicas y políticas desde diferentes ideologías. La formación en dichas áreas debe planearse de manera equilibrada.

4. **Considera los cambios pasados y trata de predecir los cambios futuros.** El Agrónomo debe vivir en una realidad dinámica, en donde cambiamos constantemente nosotros y todo lo que nos rodea, y así estar dispuesto a proyectar las soluciones adecuadas tendientes a restaurar la tierra. Es necesario incluir diferentes visiones de la naturaleza desde la filosofía, así como formas de aplicación a las ciencias agrarias del cálculo diferencial, de la estadística, de la teoría de la probabilidad y de la teoría de juegos, incluyendo además consideraciones ontológicas, éticas y estéticas, relacionadas con el ser, la justicia y la belleza.
5. **Observa la realidad con intención de mejorarla con un “deber ser” explícito en la mente y en su discurso.** El Agrónomo enfrenta diversidad de intereses presentes en los múltiples sistemas de producción, los cuales involucran acciones individuales y colectivas, que requieren consideraciones ontológicas, éticas y estéticas con el fin de evitar desequilibrios, de tipo económico, político, ético, entre otros. Debe incluirse en la formación en ciencias agrarias lo ontológico abordado desde el concepto del ser humano y sus interrelaciones con el resto de seres naturales incluyendo explicaciones acerca de las teorías evolucionistas y las consideraciones creacionistas.
6. **Tiene en cuenta los sesgos de su propio mirar y respeta las miradas y opiniones de los otros.** La agronomía actual debe formar personas autocriticas y a la vez respetuosas de los demás, sobre todo si tenemos en cuenta las problemáticas recientes del sector rural colombiano (violencia, desplazamiento, enfrentamientos por tierras, entre otros), las cuales requieren de espacios respetuosos de discusión y reflexión colectiva, que permitan reconocer, apreciar y valorar los aportes propios y de los demás; debe incluir contenidos de respeto humano y de respeto hacia la naturaleza, es decir, a todas las especies diferentes a la nuestra y a la tierra que las sostiene.

4.1.3. Objeto de estudio del programa de Ingeniería Agronómica

El objeto de estudio es la esencia de la formación que se pretende alcanzar desde la docencia, la investigación y la proyección social, que caracteriza a los planes de estudio, manteniendo una unidad programática global que respeta las particularidades de cada programa, todo lo cual, se evidencia en egresados competentes para desempeñarse idónea y éticamente como ciudadanos y profesionales.

Se entiende por objeto de estudio “El campo específico de situaciones problemáticas (en el sentido de preguntas relevantes) que se quiere atender académicamente. Las características de un objeto de estudio son: la expresión en un propósito educativo, el impacto previsible en el desarrollo de competencias específicas y la significatividad para los estudiantes”.

Los programas de Ingeniería Agronómica relacionan el objeto de estudio como el fenómeno complejo o proceso social del agro ecosistema, entendido este como el modelo específico de intervención del hombre en la naturaleza, con fines de producción de alimentos y materia prima, en armonía con los sistemas de producción agrícola y agroecosistemas sostenibles; comprensión, desarrollo, intervención y manejo del proceso de producción agrícola y finalmente sistemas de producción de alimentos; estudio, conocimiento, comprensión, análisis y manejo de los sistemas de producción agrícola.

Como un propósito relacionado con el impacto, transformación y beneficio del medio agrícola, se incluyen menciones sobre, la contribución al conocimiento, el análisis y solución de problemas socioeconómicos, la contribución al estudio y desarrollo de las regiones y en baja frecuencia desarrollo agrícola, la contribución a la solución de la problemática agraria, formar para el uso, manejo, preservación y respeto de los recursos naturales, entre otros.

La fundamentación en el diseño, adaptación y aplicación de modelos acordes con el desarrollo científico y tecnológico contemporáneo, que garanticen una calidad productiva en armonía con los recursos naturales y el desarrollo social, presentando menciones sobre fundamentación investigativa, científica y tecnológica y estudio, comprensión, manejo de factores económicos y en menor frecuencia la formación con fundamentación humanística; estudio, comprensión y manejo de los factores bióticos, abióticos; estudio, comprensión, manejo de los elementos culturales y el manejo integrado para la preservación del medio ambiente.

4.1.4. Determinación del objeto de la profesión

El objeto de la profesión expresa aquella parte del objeto de la ciencia, la tecnología, el arte, tradiciones o creencias, que han de ser incorporadas al proceso de formación como expresión sintetizada de lo cultural, en el cual se debe formar el profesional. Se delimita a partir de la respuesta a las preguntas: ¿con qué trabaja?, ¿dónde trabaja?, ¿cómo trabaja? Tradicionalmente aparece en la literatura curricular como perfil profesional y perfil ocupacional.

El perfil profesional de los programas nacionales muestra el conjunto de capacidades y competencias propias y distintivas del Ingeniero Agrónomo, identifica su formación, le permite asumir responsabilidades, funciones y tareas propias del ejercicio profesional, la inclusión laboral, el rol dentro en la sociedad, la participación en comunidad y el proyecto de vida personal.

Se relaciona la integralidad en la formación del profesional que permite conjuntamente con el desarrollo cognitivo, su formación como ser humano; mencionándose principalmente la capacidad investigativa y el compromiso con el desarrollo sostenible, seguido por la capacidad de análisis para la solución de problemas y finalmente el trabajo interdisciplinario; la formación de profesionales críticos, creativos e ingeniosos, con mentalidad de cambio para el manejo racional de los recursos y nuevas tecnologías, comprometidos con la autonomía y su formación continua.

En el área profesional específica se busca formar profesionales que se caractericen por sus conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes acordes con las competencias profesionales características del título. Encontramos especialmente la capacidad para manejar los sistemas de producción agrícola, la formación científica y tecnológica y la gestión administrativa de empresas agrícolas; seguido por la capacidad para promover y gestionar el desarrollo agrícola, el compromiso con el desarrollo agrícola nacional y el gestionar procesos de transferencia de tecnología. Finalmente se recogen consideraciones sobre la transformación de productos y subproductos agrícolas, manejo de la relación suelo-planta-agua-clima -hombre y el identificar y solucionar problemas de mercadeo agrícola.

En el área socio humanística se realzan los valores humanos que educan para la vida social y propician el pleno desarrollo personal como genuina expresión de dichos valores, en función del progreso social. Las principales menciones se relacionan con el compromiso con la biodiversidad, el medio ambiente y los recursos naturales y la formación con sentido y conciencia ética, seguido por el compromiso con el entorno social, el formar con principios y valores y el compromiso con el desarrollo cultural. Termina con el compromiso con el entorno socioeconómico, la seguridad alimentaria y la capacidad de interacción con las comunidades.

Por lo anterior, podemos decir que el perfil profesional del Ingeniero Agrónomo se relaciona con la dirección del proceso productivo, la formulación y la evaluación de proyectos de desarrollo, la planeación y la comercialización agropecuaria, el manejo de la maquinaria, del equipo agropecuario y del laboratorio, el fomento al desarrollo sustentable y, precisamente, el saber hacer, saber aprender, el dominio de los medios de comunicación, del inglés, de las habilidades de investigación, comunicarse correctament. Todo esto encaminado a fomentar el desarrollo rural y la organización de productores. Es un perfil que debe considerar siempre la actitud hacia el trabajo y la sociedad con conciencia de la necesidad de un desarrollo sustentable, honestidad y ética profesional, productividad, calidad, actitud emprendedora y capacidad de adaptarse al cambio, además de consideración y respeto por los factores culturales, ambientales y éticos involucrados en su trabajo, así como una capacidad de liderazgo (Yadarola, 1999).

El perfil ocupacional establece la relación cargo-función-responsabilidad como también los componentes, actitudes, habilidades y destrezas que requiere el profesional para el desempeño eficiente de un determinado trabajo u ocupación.

Escenarios para el Ingeniero Agrónomo

1. Ética.
2. Agronegocios, mercados justos y políticas agrarias sostenibles.
3. Biotecnología.
4. Inocuidad.
5. Nuevas tecnologías.
6. Comunicación intercultural y desarrollo sostenible.
7. Logística de infraestructura y servicios para la comercialización agrícola.
8. Efecto del cambio climático en la producción agrícola.
9. Efecto del cambio climático y la sostenibilidad de los recursos naturales.
10. Seguridad alimentaria.
11. Agricultura de precisión.
12. Agroecología y buenas prácticas agrícolas.
13. Implementación de TICs.
14. Asociatividad.

4.1.5. Determinación del objetivo del profesional

El objetivo del profesional expresa la intencionalidad formativa del proceso de formación, esto es, la aspiración de formar en la universidad un profesional comprometido social y profesionalmente, flexible y trascendente que responda con calidad a las necesidades sociales cuando se desempeña en el objeto de la profesión, encaminado hacia la solución del problema profesional que es la producción de alimentos y materias primas de origen vegetal de manera sostenible con el ambiente y la población rural.

El perfil de egreso caracteriza de modo sintético al egresado como profesional competente, competitivo, con actualización constante, que se desenvuelve en un mundo globalizado, versátil (Ruiz, 1998, p. 58), con amplia vocación social (Covarrubias, 1999), honesto, con ética profesional y emprendedor (Hanel del Valle, 1997, p. 10).

Este perfil está conformado por las competencias que son la conjunción de conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos para el ejercicio profesional. Los conocimientos, son el cúmulo de información teórica, de procedimiento, de reconocimiento de técnicas, terminología general y aspectos conceptuales que van a permitir atender un amplio espectro de áreas de aplicación y tipo de problemas con una orientación práctica, acordes con las necesidades del medio laboral; esos conocimientos deben tener la flexibilidad que posibilite adecuarse al cambio continuo de su entorno y la evolución de la profesión (Chan et al., 1997).

Las habilidades son destrezas que dan al egresado la oportunidad de lograr un desempeño eficiente en el campo de trabajo, pueden ser psicomotrices, para operar máquinas o instrumentos; perceptuales, como la agudeza en el oído, la vista, el tacto o el olfato; y mentales, como la deducción, la inducción, el análisis, la síntesis y la observación, que sirven para resolver problemas (Yadarola, 1999 Méndez, 1999). Se requiere, además, el manejo de un segundo idioma y la capacidad para trabajar en equipo (Méndez, 1999).

Las actitudes son la guía y la orientación de la conducta del egresado para el beneficio de la sociedad y de su entorno (Hanel del Valle, 1997, p. 22); asimismo, los valores son los principios que rigen los comportamientos, formas de pensar y de ser, son los patrones de significación más profunda de los sujetos. La formación debe ser coherente con el perfil académico profesional, que satisfaga las necesidades del contexto.

Para el caso del Ingeniero Agrónomo, las competencias generales definidas se engloban en tres: técnicas, metodológicas y sociales. En las primeras se ubican la dirección del proceso productivo; formulación, desarrollo, seguimiento y evaluación de proyectos de desarrollo agropecuario; planeación agropecuaria; comercialización agropecuaria; saber hacer; manejo de maquinaria y equipo agropecuario; y fomento al desarrollo sustentable. En las metodológicas se incluyen: planteamiento, desarrollo, ejecución y presentación de un trabajo de investigación; aprender a aprender, y dominio de los medios de comunicación. En las sociales se encuentran: desarrollo rural y organización de productores; comunicarse correctamente, y dominio del idioma inglés.

La puesta en práctica de dichas competencias requiere un currículo integrado que complemente la formación agronómica y la ambiental; profesores con actualización y enfoque hacia el desarrollo sustentable, con amplia experiencia en la aplicación de la metodología de procesos y de productos; una infraestructura académica que facilite la formación práctica; una vinculación universidad-sector productivo y social muy consolidada, y una adecuada planeación, ejecución y seguimiento de las actividades involucradas en el proceso de formación (Córdova et al., 2011).

4.2. Microdiseño curricular

En este segmento podremos analizar la metodología utilizada para construir un diseño curricular por competencias para el programa de Ingeniería Agronómica, en correspondencia con la concepción holística configuracional (Fuentes & Clavijo, 2002). Este ejercicio ha sido elaborado partiendo de las propuestas de perfiles profesionales o formativos enunciados en el capítulo anterior y las competencias profesionales propuestas en este documento. Además, se incluyen ejemplos de contenidos formativos, competencias, habilidades y destrezas utilizadas en diversos países e información tomada del ICFES, relacionada con las competencias evaluadas en el examen Saber Pro para el módulo de producción agrícola.

4.2.1. Determinación de las competencias profesionales

En las conclusiones del Libro Blanco (ANECA, 2005, p.86), encontramos que la formación por competencias es uno de los fundamentos del Espacio Europeo de Enseñanza Superior EES, muestra que el mayor consenso en la comunidad de profesionales y académicos de todo el mundo se da en las competencias que deben tener los egresados. Esta formación en competencias para un graduado es compleja y requiere un esfuerzo conjunto de profesores de diferentes materias y bloques de materias.

La formación de un ingeniero debe tener tres apoyos básicos: la ciencia, la técnica y la praxis. Las competencias de los profesionales en Ingeniería Agronómica deben ser genéricas o transversales y específicas de la ingeniería y su especialidad.

Las competencias profesionales se determinan como síntesis de los problemas profesionales, el objeto de la profesión y el objetivo del profesional, información recogida en el anterior numeral relacionado como "Descripción cualitativa de la profesión".

Si las competencias profesionales integran las cualidades y las actividades profesionales que sintetizan el ser, el saber, el hacer y el convivir del profesional, así como el desarrollo de sus potencialidades y desempeño ante diversos ámbitos sociales, laborales y profesionales, se plantea que nuestro profesional Ingeniero Agrónomo es competente porque:

1. Identifica y preserva los factores y procesos ecofisiológicos que intervienen en los sistemas de producción agrícola; propone para condiciones naturales adversas, estrategias de manejo integral y sostenible que permiten mantener o aumentar la productividad.
2. Caracteriza, asesora, planea, dirige, coordina y evalúa procesos estratégicos, técnicos y operativos en los sistemas de producción agrícola, bajo criterios de innovación tecnológica y desarrollo sostenible; conoce el material vegetal y las interacciones agua-suelo-planta-clima, prepara el medio para el establecimiento, aplica las labores de cultivo y metodologías de control más adecuadas; conoce y aplica técnicas de recolección y post-cosecha de cultivos.
3. Conoce y utiliza sistemas de conservación, selección y mejoramiento genético de plantas, incorpora la biotecnología y procedimientos bioquímicos al desarrollo de la producción, procesado y distribución de productos agrícolas.
4. Dirige y realiza evaluación técnica y financiera de explotaciones agrícolas; estudia mercados, canales de comercialización y disposiciones legales que los afecten. Planea, gestiona, evalúa y elabora proyectos agrícolas con perspectiva integral y global, que permitan consolidar sistemas de producción coherentes con el entorno socioeconómico y ambiental.
5. Reconoce necesidades y potencialidades técnicas, científicas, sociales y económicas para la organización, desarrollo y gestión del medio rural; planifica estrategias integrales de extensión y desarrollo socioeconómico en escenarios agropecuarios.

4.2.2. Objeto de la cultura de la profesión

El Ingeniero Agrónomo debe ser un profesional capaz de conocer, desarrollar y aplicar la ciencia y tecnología para la producción agrícola, la organización y gestión de empresas agrarias, la planificación, el desarrollo rural y la implantación de infraestructuras agrarias, de forma respetuosa con el medio ambiente y económicamente rentable.

Adaptando del Libro Blanco (ANECA 2005, p 423) y de "El perfil académico profesional del Ingeniero Agrónomo. Una propuesta renovada para el siglo XXI", las materias básicas, los contenidos formativos y las competencias, habilidades y destrezas para la formación del Ingeniero Agrónomo. Destacamos, que se debe dotar al futuro profesional de conocimientos científicos y tecnológicos, materias tecnológicas aplicadas y materias de organización y gestión, para estructurar una sólida base que le permita adquirir las competencias relevantes para la actividad laboral.

Esta información permitirá, por una parte, garantizar el establecimiento de unos contenidos comunes obligatorios lo suficientemente amplios para fijar la identidad del título, y por otra, posibilitar la necesaria diferenciación entre facultades, atendiendo a las demandas específicas de su entorno social, así como a las potencialidades de cada programa (fortalezas

y oportunidades). Cada facultad dispondrá de total flexibilidad y autonomía para programar el total de créditos del título, estableciendo aquellas actividades educativas, contenidos y tipología de materias (obligatorias, optativas o de libre elección) que consideren más adecuadas.

La estructura general propuesta permitirá que, en el momento de diseñar los nuevos planes de estudio, cada facultad distribuya su programación específica en dos apartados: a) componentes de formación (humanístico-social-investigativo, básico, básico profesional y profesional específico), que garanticen una formación porcentual equivalente u homogénea del titulado en todo el país; y b) materias determinadas discrecionalmente por el programa académico, que completen el perfil formativo del estudiante en relación con sus expectativas personales, las necesidades del sector y las fortalezas de la universidad.

4.2.2.1. Fundamentos científicos y tecnológicos

1. Fundamentos científicos de la ingeniería (matemática aplicada, estadística, química y bioquímica, química ambiental y agrícola, física).
2. Ciencias del medio natural (biología celular, botánica, fisiología, genética, edafología, climatología).
3. Ciencias y tecnologías del medio ambiente (ecología, impacto ambiental: evaluación y corrección).

4.2.2.2. Materias tecnológicas aplicadas

1. Expresión Cartográfica y Topografía (Cartografía, Topografía, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección).
2. Infraestructura y Mecanización rural (Mecanización agrícola, Construcciones rurales).
3. Hidráulica y Gestión de recursos hídricos (Hidráulica, Gestión de Recursos Hídricos, Riegos y Drenajes).
4. Tecnología de la Producción Vegetal (Fitotécnica, Biotecnología, Fitomejoramiento, Cultivos, Protección de Cultivos).

4.2.2.3. Materias organizativas, de gestión y competencias relevantes para la actividad laboral

1. Economía, Organización y Gestión De Empresas (Economía General y de la Empresa Agraria, Mercadeo, Administración, Política y Sociología Rural, Gestión de Calidad).
2. Planificación y Desarrollo Rural (Política y Desarrollo Rural, Ordenamiento y Gestión Territorial, Gestión de Recursos Naturales).
3. Proyectos (Metodología, Organización y Gestión de Proyectos).

4.2.3. Estructura general del título de Ingeniero Agrónomo.

Contenidos formativos, competencias, habilidades y destrezas.

Fundamentos científicos y tecnológicos

Esta área contribuye a la formación del pensamiento lógico-deductivo del estudiante, proporcionando herramientas matemáticas y un lenguaje que permita modelar los fenómenos físico-biológicos.

Estos estudios estarán orientados con énfasis en los conceptos y principios matemáticos y en los aspectos operativos. deberán incluir matemáticas, cálculo diferencial e integral, además de temas de estadística, álgebra lineal y en general análisis numérico; deben tener un carácter eminentemente aplicable a la praxis laboral.

De igual forma, tiene como propósito interpretar los fenómenos naturales, incluyendo sus aspectos cualitativos y cuantitativos, brindando las herramientas básicas para entender los procesos químicos y biológicos enfocados a las ciencias agrícolas, debe incluir química, biología y ecología básica en niveles y enfoques adecuados y actualizados.

1. Fundamentos científicos de la ingeniería

Contenidos formativos: matemática aplicada, estadística, química y bioquímica, química ambiental y agrícola, física.

Competencias, habilidades y destrezas

- Conoce y utiliza los conceptos fundamentales de espacios vectoriales y análisis vectorial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos y geometría.
- Sabe utilizar las herramientas de regresión (lineal y no lineal) para la predicción.
- Domina los conceptos, las propiedades y las técnicas básicas de probabilidad, en especial de probabilidad condicionada, y su aplicación a la resolución de problemas.
- Sabe estimar la probabilidad y la varianza de una población a partir de los correspondientes estadísticos muestrales y para un nivel de confianza dado. En particular, la estimación de proporciones.
- Puede nombrar y formular compuestos químicos orgánicos e inorgánicos.
- Sabe resolver problemas cuantitativos sencillos relativos a los procesos químicos y bioquímicos.
- Puede explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con aspectos básicos de la química y la bioquímica.
- Sabe aplicar técnicas instrumentales en el laboratorio.
- Distingue los factores influyentes en la fertilidad del suelo y la calidad de las aguas de riego, así como la dinámica de los elementos químicos en el sistema suelo-planta.
- Sabe manejar los esquemas conceptuales básicos de mecánica, electricidad, termodinámica y mecánica de fluidos y plantear y resolver problemas básicos relacionados con estos contenidos formativos en el campo de las instalaciones agrarias.
- Aplica los principios de la mecánica, comprender las leyes de la electricidad y el magnetismo.
- Entiende que la termodinámica explica el funcionamiento energético de los instrumentos utilizados en las instalaciones agrícolas y sus principios son la base de las aplicaciones en energías renovables usadas en las industrias agrarias.
- Conoce los fundamentos y aplicaciones de la mecánica de fluidos en las instalaciones agrarias, para distribuciones de líquidos, riegos y embalses.

2. Ciencias del medio natural

Contenidos formativos: biología celular, botánica, fisiología, genética, edafología, climatología.

Competencias, habilidades y destrezas

- Conoce los principales componentes de las células y los principios básicos de los procesos metabólicos y fisiológicos que tienen lugar en las células.

- Sabe caracterizar los principales grupos vegetales y reconocer las principales familias y especies de interés agronómico.
- Conoce los principios básicos de transmisión y expresión de la información genética.
- Entiende el importante papel del agua y los factores que determinan el movimiento de la misma en el continuo suelo-planta-atmósfera.
- Conoce cómo la planta obtiene sus nutrientes orgánicos e inorgánicos.
- Distingue cómo la planta realiza sus funciones vitales, como pueden verse controlados o afectados los procesos de crecimiento y desarrollo de la misma, por factores endógenos o exógenos.
- Conoce los elementos de descripción de suelos, sus propiedades físicas y químicas, la interpretación de los perfiles y su evaluación agrícola.
- Sabe realizar climatogramas e identificar mapas climáticos, conociendo las funciones del clima en los sistemas agrícolas.

3. Ciencia y tecnología del medio ambiente

Contenidos formativos: ecología, impacto ambiental: evaluación y corrección.

Competencias, habilidades y destrezas

- Comprende y conoce las relaciones que se establecen entre los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas naturales y agrícolas.
- Conoce las aportaciones de la ecología al estudio de los ecosistemas agrarios, los procesos ecológicos que determinan la distribución y abundancia de los organismos y los flujos fundamentales de energía en esos ecosistemas.
- Sabe analizar e interpretar los datos, procesos y modelos medioambientales.
- Sabe realizar un inventario de recursos ambientales, naturales y agronómicos.
- Conoce el procedimiento de evaluación de impacto ambiental relacionados con la actividad agrícola.
- Sabe resolver casos reales de impacto ambiental, realizar informes y auditorías medioambientales e implantar sistemas de gestión medioambiental; sabe interpretar un estudio de impacto ambiental.
- Conoce las metodologías para el desarrollo de sistemas de producción sustentable y compatible.
- Conoce la conceptualización de ecosistemas inducidos por el hombre.
- Sabe implementar la prevención y la disminución, para evitar el deterioro y recuperar los ecosistemas.
- Conoce las fuentes de contaminación, sus consecuencias en la salud humana y en los ecosistemas.
- Conoce los principios y los criterios económicos, políticos y sociales del desarrollo sustentable.
- Conoce la metodología sistemática.
- Conoce las técnicas de tratamiento y gestión de residuos del sistema agropecuario.

Materias tecnológicas aplicadas

Grupa el aprendizaje de las metodologías y aplicaciones tecnológicas concretas en el ámbito laboral de los Ingenieros Agrónomos, permite manejar las herramientas y técnicas para la explotación de las especies vegetales, incrementando la productividad y el desarrollo del sector agrícola. Considera los principios relacionados con la agrobiotecnología y la botánica, así como la integración de los elementos de un sistema de producción, como el manejo de la maquinaria y equipos agrícolas, el manejo de suelos y aplicación del agua de riego, la relación agua -suelo-planta- atmósfera, el manejo de la nutrición, control de malezas y enfermedades en las plantas, hasta los aspectos de poscosecha e inocuidad alimentaria.

4. Expresión cartográfica y topografía

Contenidos formativos

Cartográfica y topografía (cartografía, topografía, sistemas de información geográfica y teledetección).

Competencias, habilidades y destrezas

- Adquiere visión espacial que permita la concepción de formas y volúmenes en el espacio tridimensional.
- Sabe leer y elaborar la documentación gráfica de un proyecto.
- Conoce los elementos de normalización y de simbología de la representación gráfica.
- Sabe realizar levantamientos y replanteos en el ámbito agrícola, con la instrumentación y la metodología propia de la topografía.
- Comprende e interpreta la temática de la cartografía y su aplicación en el campo agronómico.
- Conoce la normalización y la calidad de los proyectos y productos cartográficos.
- Conoce las nuevas técnicas topográficas y cartográficas: modelos digitales del terreno, fotogrametría digital y área, sistemas de posicionamiento global, entre otros.
- Sabe aplicar y desarrollar los procesos metodológicos y de análisis de los sistemas de información geográfica y de teledetección a los proyectos agronómicos.
- Comprende el manejo de la información geográfica.
- Entiende el equilibrio del desarrollo de la sociedad y la protección del ambiente.
- Aplica el trabajo interdisciplinario.

5. Infraestructura y mecanización rural

Contenidos formativos

Mecanización agrícola, construcciones rurales.

Competencias, habilidades y destrezas

- Adquiere los conocimientos básicos de los diversos elementos y sistemas eléctricos.
- Sabe aplicar los conocimientos eléctricos a las máquinas, equipos y componentes.
- Conoce el proceso de producción agrícola. Los tipos de labranza y sus características, maquinaria y equipo a utilizar.

- Los tipos de motores. Los diversos tipos de tractores y sus características.
- Los elementos y los tipos de potencia de un tractor. El sistema de tres puntos del tractor.
- La eficiencia, la operación y el funcionamiento del equipo agrícola.
- Los tipos de siembra, fertilización y cultivos, sus características, maquinaria y equipo a utilizar.
- La protección de los cultivos, sus características, maquinaria y equipo a utilizar.
- La cosecha de granos y forrajes, sus características, maquinaria y equipo a utilizar.
- Las máquinas en el trabajo estacionario, sus características y manejo.
- La planeación del trabajo mecanizado.
- La estimación de costos de funcionamiento de la maquinaria y el equipo agrícola.
- Reconoce los elementos y domina el funcionamiento y uso del tractor como principal máquina agrícola y de las máquinas que realizan labores agrícolas.
- Conoce el funcionamiento de las instalaciones para explotaciones agrícolas, así como sistemas de automatización, calefacción, refrigeración, ventilación, secado, transporte, elevación, entre otros.
- Entiende las técnicas y herramientas para la medición y representación del medio y de las infraestructuras de explotaciones agrícolas y sabe interpretarlas.
- Sabe planificar, diseñar, dimensionar y dirigir la ejecución de construcciones y edificaciones para la actividad agrícola.
- Sabe planificar, diseñar y dirigir la ejecución de vías agropecuarias y caminos rurales.
- Domina el cálculo de los costes de utilización de la maquinaria e instalaciones y determina el momento idóneo para reemplazarlas, así como sabe gestionar un parque de maquinaria agrícola.

6. Hidráulica y gestión de recursos hídricos.

Contenidos formativos.

Hidráulica, gestión de recursos hídricos, riegos y drenajes.

Competencias, habilidades y destrezas

- Conoce las técnicas y dispositivos de control y aforo en conducciones de agua.
- Domina las leyes que explican el movimiento del agua en conducciones a presión y en lámina libre, en el suelo y las interacciones agua-suelo-planta.
- Distingue las bases para evaluar y diseñar los sistemas de riego y de drenaje.
- Sabe describir los componentes de las redes de riego y los parámetros que las caracterizan.
- Domina los procedimientos de diseño y ejecución de redes de distribución de agua.
- Sabe gestionar y planificar los recursos hídricos utilizados en la agricultura.
- Conoce los diferentes sistemas de riego y las infraestructuras que les acompañan.

- Sabe realizar el diseño agronómico e hidráulico, los sistemas de control y de automatización y el manejo del riego.
- Sabe planificar, diseñar, dimensionar y dirigir la ejecución de una instalación de riego en una parcela o grupo de parcelas.
- Conoce y domina las técnicas de depuración de aguas residuales procedentes de la actividad agraria.
- Conoce las técnicas de control de erosión y transporte de sedimentos en cuencas agrícolas.
- Sabe planificar, diseñar, dimensionar y dirigir la ejecución de una instalación de drenaje en una parcela o grupo de parcelas.

7. **Tecnología de la producción vegetal**

Contenidos formativos

Fitotecnia, biotecnología, fitomejoramiento, cultivos, protección de cultivos.

Competencias, habilidades y destrezas

- Conoce las técnicas agronómicas aplicables a la producción vegetal.
- Sabe integrar los factores físicos, químicos, biológicos, técnicos y sociales que intervienen y se requieren para la optimización de los sistemas de producción agrícola.
- Determina y ejecuta las fases del proceso productivo: saber escoger el material vegetal, preparar el medio de producción para la implantación, seleccionar y aplicar las labores del cultivo y utilizar metodologías de control adecuadas respetuosas con el medio ambiente.
- Conoce el fundamento fisiológico y los efectos agronómicos de los estreses ambientales más frecuentes, así como la tolerancia y mecanismos desarrollados por los cultivos para afrontar situaciones adversas.
- Conoce los fertilizantes y plaguicidas de uso más difundido, así como su clasificación, pautas de manejo e incidencia a nivel de cultivos y medio ambiente.
- Conoce las interacciones agua-suelo-planta, los fundamentos del laboreo, la fertilización y el riego.
- Sabe seleccionar variedades, diseñar plantaciones y programar distintas prácticas culturales bajo condiciones adversas.
- Sabe planificar y dirigir la implantación de sistemas agrícolas que hagan óptimos los resultados de la explotación y que contribuyan a la sostenibilidad del entorno.
- Conoce las técnicas de recolección y post-recolección de los principales grupos de cultivos.
- Conoce las bases de la biogeografía y fitosociología, así como los fundamentos para la conservación de la biodiversidad vegetal.
- Conoce las bases para la obtención de nuevas variedades, sabe evaluar los riesgos ambientales que conlleva, así como sabe elaborar programas de conservación de biodiversidad y protección vegetal.
- Conoce la metodología de los proyectos de genómica aplicada a la agricultura.

- Sabe desarrollar proyectos dentro del campo de la biotecnología vegetal.
- Sabe aplicar los procesos sistemáticos que, basados en las leyes de la genética, se utilizan hoy día para la obtención y desarrollo de nuevas y superiores variedades de plantas cultivadas.
- Conoce los aspectos generales de los cultivos herbáceos y leñosos.
- Sabe elegir, diseñar y manejar una explotación frutícola y hortícola.
- Conoce las técnicas de la producción agrícola intensiva que permiten modificar la climatología y el suelo en los cultivos forzados.
- Conoce las bases científicas de la Protección de Cultivos y el objeto de la misma y sabe distinguir las características generales, la biología y hábitos de los diversos grupos de fitopatógenos.
- Conoce y aplica los distintos medios de control de plagas y enfermedades de los que se dispone en la actualidad.
- Sabe cuantificar las poblaciones de insectos en un cultivo, cómo predecir sus efectos y la metodología a utilizar.
- Sabe elegir, diseñar y manejar una explotación agrícola sostenible y respetuosa con el medio ambiente.
- Conoce e identifica las características que determinan la producción con denominación de origen y/o con cualquier modalidad de producción vegetal.

Materias organizativas, de gestión y competencias relevantes para la actividad laboral

Esta área comprende el conocimiento e interpretación de los procesos económico-administrativos y humanísticos, aplicables en el sector agrícola para incrementar la productividad y mejorar el bienestar socio económico de la región y país. Abarca competencias de desarrollo personal como la comunicación oral y escrita, el manejo del idioma inglés, manejo de tecnologías de la información, hasta la formación de valores con estudio de la ética y la responsabilidad social; desarrolla competencias de formación económico administrativa, contemplando el estudio de los aspectos económicos y de mercado del sector agrícola, así como la planeación, administración, formulación y evaluación de proyectos, política, sociología agraria y gestión de la calidad.

8. Economía, organización y gestión de empresas

Contenidos formativos

Economía general y de la empresa agraria, mercadeo, administración, política y sociología rural, gestión de calidad.

Competencias habilidades y destrezas

- Conoce los elementos fundamentales de la microeconomía y su aplicación en el sector agrario.
- Domina las características que identifican la macroeconomía y conoce su vinculación con el sector agrario.
- Reconoce las características socioeconómicas de las empresas agrícolas.
- Conoce y utiliza las herramientas que faciliten la gestión empresarial.

- Adquiere conocimientos relevantes de la economía de empresa, más adecuados.
- Evalúa económica y financieramente el funcionamiento de las explotaciones agrícolas.
- Determina la viabilidad y la rentabilidad de las inversiones agrícolas.
- Sabe interpretar la estructura del sector productivo, del mercado y de los canales de comercialización de productos y disposiciones legislativas que le afecten.
- Las metodologías de los estudios de mercado de acuerdo con el producto.
- La demanda y oferta de productos y servicios.
- Los canales cortos de comercialización. La determinación de los precios.
- Los sistemas de transporte.
- Las experiencias de cooperativas de comercialización.
- La organización de los mercados mayoristas.
- Conoce y sabe aplicar las técnicas básicas de experimentación agrícola y sabe interpretar los resultados.
- Conoce y sabe utilizar los sistemas de control de calidad en la elaboración, obtención y comercialización de los productos agrícolas.
- Domina el marco institucional, legislativo y social en el que se mueven las empresas agrícolas en el contexto nacional, e internacional.
- Conoce las principales modalidades de valoración o tasación de las explotaciones agrícolas.
- Domina las técnicas y modelos de valoración de empresas agrarias.
- Sabe aplicar el método de valoración más adecuado a cada explotación, así como sabe elaborar un informe de valoración de la empresa agrícola.
- Capacidad de dominio de las técnicas de investigación comercial en las empresas agrícolas.
- Conoce los fundamentos de la política agraria y trata de aplicarla en las empresas agrícolas.
- Conoce y domina la problemática general de las entidades asociativas.
- Conoce las principales leyes fiscales que afectan a la empresa agrícola y tiene dominio en su aplicación.

9. Planificación y desarrollo rural

Contenidos formativos mínimos: política y desarrollo rural, ordenamiento y gestión territorial, gestión de recursos naturales.

Competencias, habilidades y destrezas

- Conoce las bases del ordenamiento y gestión del territorio, de la política agraria y del desarrollo rural.
- Sabe planificar estrategias integrales de desarrollo social y económico en el medio rural, así como saber aplicar las directrices de las políticas agrarias.

- Conoce las metodologías aplicables al desarrollo rural.
- Domina los temas relacionados con el ordenamiento territorial, Ley del Suelo, entre otros.

10. Proyectos

Contenidos formativos: metodología organización y gestión de proyectos. Dirección de obra.

Competencias, habilidades y destrezas

- Formulación, desarrollo, seguimiento y evaluación de proyectos de desarrollo agropecuario.
- Capacidad para formular, elaborar proyectos, anteproyectos, informes, memorias de reconocimiento y programas técnicos agrícolas.
- Conocimientos de la estructura reglada de un proyecto y su proceso de ejecución: título, justificación, diagnóstico, estudio de prefactibilidad y análisis económico, objetivos, indicadores de calidad, actividades y estructuras organizativas, recursos e implementación.
- Las estrategias para la elaboración del proyecto y para su puesta en marcha.
- Capacidad para afrontar los procesos de toma de decisiones mediante la utilización de todos los recursos disponibles como son la creatividad, metodología y diseño.
- Tiene disposición para el trabajo en grupo formando parte de equipos multidisciplinares.
- Capacidad para dirigir, implementar e interpretar un proyecto y planes de actuación integrales.
- Tiene aptitud para desarrollar y transferir tecnología, entender, interpretar y adaptar los avances científicos en el campo agrícola.
- Sabe dirigir y llevar a cabo el control de obra, así como la organización y coordinación del mismo.

Contenidos instrumentales obligatorios y optativos

Como contenidos instrumentales se recomienda que las universidades faciliten a los estudiantes formación suficiente en idiomas y nuevas tecnologías.

4.2.4. Identificación de los núcleos de contenido de las competencias

A cada una de las competencias se les debe identificar sus núcleos de contenido para concretar y determinar la estructura de conocimientos, habilidades, valores y valoraciones; cada núcleo de contenido, se integra en el sistema de contenidos de los componentes de formación y a su vez en las asignaturas, lo que tendrá su determinación y construcción en el microdiseño curricular.

Con este procedimiento se pasa de la estructura de núcleos de contenido por competencias a núcleos de contenido por componentes de formación del programa académico, que se identifica como sigue:

- Humanístico, social, investigativo.
- Básico.

- Profesional básico.
- Profesional específico.

Cada núcleo se ha de considerar una sola vez, con el mayor nivel requerido en la profundidad de los contenidos, lo que no excluye que en el caso de núcleos como investigación se tenga un carácter de eje transversal a lo largo de la carrera.

Aplicando esta consideración, iniciamos la identificación de los núcleos de contenido de cada una de las competencias profesionales propuestas, que se deben integrar en el sistema de contenidos de los componentes de formación y a su vez en las asignaturas.

Tomando como modelo la siguiente tabla, procedemos a ordenar cada una de las competencias profesionales de acuerdo con sus núcleos de contenido, áreas de conocimiento y espacios académicos.

Tabla 29. Formato propuesta para competencias profesionales.

COMPETENCIA PROFESIONAL	NÚCLEOS DE CONTENIDOS	ÁREAS DE CONOCIMIENTO	ESPACIOS ACADÉMICOS

Primera Competencia: Identifica y preserva los factores y procesos ecofisiológicos que intervienen en los sistemas de producción agrícola:

- **Núcleos de contenido:** Modelos, métodos, técnicas y procesos ecofisiológicos que inciden en la producción agrícola.
- **Áreas de conocimiento:** Ciencias del medio ambiente.
- **Espacios académicos:** Biología, Biología celular, Botánica, Anatomía vegetal, Climatología agrícola, Fisiología vegetal, Genética, Edafología.

Propone para condiciones naturales adversas, estrategias de manejo integral y sostenible que permitan mantener o aumentar la productividad.

- **Núcleos de contenido:** Fundamentos, métodos y estrategias productivas ante el cambio climático.
- **Áreas de conocimiento:** Ciencias y tecnologías del medio ambiente.
- **Espacios académicos:** Ecología, Interacciones del medio ambiente para la producción agrícola, Agroecología, Estudio del impacto ambiental: Evaluación y Corrección, Enfrentamiento del Cambio climático.

Tabla 30. Formato propuesta con la primera competencia

COMPETENCIA PROFESIONAL 1	NÚCLEOS DE CONTENIDOS	ÁREAS DE CONOCIMIENTO	ESPAZIOS ACADÉMICOS
Identifica y preserva los factores y procesos ecofisiológicos que intervienen en los sistemas de producción agrícola; propone para condiciones naturales adversas, estrategias de manejo integral y sostenible que permitan mantener o aumentar la productividad.	Modelos, métodos, técnicas y procesos ecofisiológicos que inciden en la producción agrícola.	Ciencias del medio ambiente.	Biología, Biología celular, Botánica, Anatomía vegetal, Climatología agrícola, Fisiología vegetal, Genética, Edafología.
	Fundamentos, métodos y estrategias productivas ante el cambio climático.	Ciencias y tecnologías del medio ambiente.	Ecología, Interacciones del medio ambiente para la producción agrícola, Agroecología, Enfrentamiento del cambio climático. Estudio del impacto ambiental: Evaluación y Corrección.

Se ordenan las otras competencias utilizando esta misma tabla modelo.

Segunda competencia: caracteriza, asesora, planea, dirige, coordina y evalúa procesos estratégicos, técnicos y operativos en los sistemas de producción agrícola, bajo criterios de innovación tecnológica y desarrollo sostenible:

- **Núcleos de contenido:** teorías, modelos, métodos y procedimientos innovadores para el manejo integral y sostenible de los sistemas de producción agrícola.
- **Áreas de conocimiento:** fundamentos científicos de la ingeniería.
- **Espacios académicos:** Matemática Aplicada, Estadística, Química, Bioquímica, Química Ambiental y Agrícola, Física (Mecánica, Electricidad, Termodinámica, Mecánica de Fluidos).
- **Áreas de conocimiento:** materias tecnológicas aplicadas.
- **Espacios académicos:** Topografía, Cartografía, Sistemas de Información Geográfica, Teledetección, TIC's.
- **Áreas de conocimiento:** tecnología de la producción vegetal.
- **Espacios académicos:** Fitotecnia, Sistemas de Producción de Cultivos, Protección de Cultivos, Biotecnología y Mejoramiento Vegetal, Ética.

Conoce el material vegetal y las interacciones agua - suelo - planta - clima; prepara el medio para el establecimiento; aplica las labores de cultivo y metodologías de control más adecuadas; conoce y aplica técnicas de recolección y poscosecha de cultivos:

- **Núcleos de contenido:** cultura y fundamentos de las interacciones planta-ambiente.
- **Áreas de conocimiento:** ciencias naturales y del medio ambiente.
- **Espacios académicos:** Biología, Botánica, Taxonomía, Climatología Vegetal, Fisiología Vegetal, Agro Climatología, Interacciones del Medio Ambiente, Sistemas Diversificados de Cultivos.

Prepara el medio para el establecimiento, aplica las labores de cultivo y metodologías de control más adecuadas.

- **Núcleos de contenido:** prepara el medio para implante y aplica técnicas de cultivo y control.
- **Áreas de conocimiento:** ingeniería, tecnología agrícola y gestión de recursos hídricos.
- **Espacios académicos:** Mecanización Agrícola, Hidráulica, Gestión de Recursos Hídricos, Riegos y Drenajes, Edafología, Fertilidad, Fitosanidad, Protección de Cultivos.

Conoce y aplica técnicas de recolección y post-cosecha de cultivos.

- **Núcleos de contenido:** métodos, fundamentos y procesos de recolección y post-cosecha de cultivos.
- **Áreas de conocimiento:** fundamentos científicos y tecnológicos de la recolección y post-cosecha vegetal.
- **Espacios académicos:** Química, Bioquímica, Física, Botánica, Fisiología Vegetal, Microbiología, Climatología, Fisiología de Poscosecha.

Tercera competencia: conoce y utiliza sistemas de conservación, selección y mejoramiento genético de plantas:

- **Núcleos de contenido:** métodos y técnicas de reproducción y propagación de plantas.
- **Áreas de conocimiento:** ciencias del medio natural.
- **Espacios académicos:** Botánica, Biología Celular, Anatomía Vegetal, Fisiología Vegetal.

Incorpora la biotecnología y procedimientos bioquímicos al desarrollo de la producción, procesado y distribución de productos agrícolas.

- **Núcleos de contenido:** uso de técnicas, métodos y tecnologías de la genética y la biotecnología para el fitomejoramiento.
- **Áreas de conocimiento:** fundamentos científicos y tecnológicos.
- **Espacios académicos:** Investigación en Sistemas de Producción Sostenible, Matemáticas, Probabilidad y Estadística, Diseño Experimental, Métodos de Biología Molecular, Genética, Mejoramiento, Métodos Cualitativos y Cuantitativos.

Cuarta competencia: dirige y realiza evaluación técnica y financiera de explotaciones agrícolas:

- **Núcleos de contenido:** hipótesis, fundamentos y modelos económicos y de gestión.
- **Áreas de conocimiento:** economía, organización y gestión de empresas.
- **Espacios académicos:** Economía de la Empresa Agrícola, Gestión de Empresas Agrarias.

Estudia mercados, canales de comercialización y disposiciones legales que los afecten.

- **Núcleos de contenido:** factores externos e internos que inciden en el negocio agrícola.
- **Áreas de conocimiento:** economía, política agraria, gestión de empresas.
- **Espacios académicos:** Comercialización de Productos Agrícolas, Mercadeo, Comercio Exterior en el Sector Agrícola, Trazabilidad, Agronegocios, Agrocadenas, Marco político Legal y Normativas.

Planea, gestiona, evalúa y elabora proyectos agrícolas con perspectiva integral y global.

- **Núcleos de contenido:** teorías, modelos y métodos para la gestión de procesos.
- **Áreas de conocimiento:** materias de gestión relevantes con la actividad laboral. Metodologías para la formulación de perfiles de proyectos.
- **Espacios académicos:** Extensión Rural, Comunicación, Seminario, Métodos de Organización y Gestión de Proyectos.

Permite consolidar sistemas de producción coherentes con el entorno socioeconómico y ambiental.

- **Núcleos de contenido:** modelos y métodos de producción coherentes con el entorno socioeconómico y ambiental:
- **Áreas de conocimiento:** materias organizativas y tecnológicas aplicadas.
- **Espacios académicos:** Investigación de Sistemas de Producción, Sistemas Diversificados de Cultivos, Gestión de Calidad.

Quinta competencia: reconoce necesidades y potencialidades técnicas, científicas, sociales y económicas para la organización, desarrollo y gestión del medio rural;

- **Núcleos de contenido:** cultura, procesos y métodos para el desarrollo rural.
- **Áreas de conocimiento:** planificación y desarrollo rural.
- **Espacios académicos:** Ordenamiento y Gestión del Territorio, Política y Desarrollo Rural, Gestión de Recursos Naturales.

Planifica estrategias integrales de extensión y desarrollo socioeconómico en escenarios agropecuarios.

- **Núcleos de contenido:** modelos y teorías para el desarrollo socioeconómico de las comunidades productoras:
- **Áreas de conocimiento:** materias de gestión relevantes para la actividad laboral.
- **Espacios académicos:** Política y Sociología Rural, Fundamento Social y Comunitario, Comunicación, Asociatividad.
- **Núcleos de contenido:** fundamentos de las técnicas de la información y la comunicación.
- **Áreas de conocimiento:** fundamentos tecnológicos relevantes para la actividad laboral.
- **Espacios académicos:** Comunicación, Seminario, Sociología.

4.2.5. Carácter general, básico, básico profesional y profesional específico de los núcleos de contenido

Sobre la base de la experiencia académica de los expertos se determinan los tiempos y estructura del plan de estudio, estableciéndose las unidades de créditos correspondientes.

Se determinan los estadios en la formación de los profesionales:

Estadio básico, social-humanístico, busca que el estudiante se apropie del mundo natural, socio-político y cultural, para desarrollar sus capacidades de interpretación e iniciarse en el proceso de autoformación continua.

Estadio profesional, propicia una formación teórico-práctica de la profesión, el estudiante debe acceder al conocimiento, a la comprensión y a la socialización de la cultura profesional, lo que contribuirá a su compromiso profesional.

Estadio profesional específico, propicia la vinculación con el trabajo de la profesión, caracterizará la trascendencia y la transdisciplinariedad con que se desarrollen los contenidos en su aplicación y conceptualización. Determinados los tiempos requeridos para cada estructura se determinan las unidades de créditos que identifican cada estadio, los que mostrarán los estudiantes en el proceso de formación.

Los ejes transversales en el plan de estudio pueden ser desarrollados a través de todas las etapas de formación e incluso a través de los diferentes componentes de formación, tal es el caso de la investigación científica de avanzada.

ESTADIOS DE FORMACIÓN DE LOS PROFESIONALES	CONTENIDOS POR ESTADIOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN			CRÉDITOS POR ESTADIOS
	BÁSICO	PROFESIONAL	PROFUNDIZACIÓN	
HUMANÍSTICO SOCIAL E INVESTIGATIVO	CRÉDITOS HORAS %			
BÁSICO	30 %			
PROFESIONAL BÁSICO		CRÉDITOS HORAS %		
PROFESIONAL ESPECÍFICO		70 %	CRÉDITOS HORAS %	

Ilustración 13. Estructura del Plan de Estudio.

4.2.6. Tiempos requeridos para el desarrollo de los núcleos de contenido

Continuando con nuestro ejemplo establecemos los Núcleos de Contenido de cada uno de los componentes:

Tabla 31. Componentes humanístico, social e investigativo y componente básico.

COMPONENTE	NÚCLEOS DE CONTENIDO			
HUMANÍSTICO, SOCIAL E INVESTIGATIVO	Fundamentos de las técnicas de la información y la comunicación	Métodos cualitativos y cuantitativos	Política y sociología rural	
	Fundamentos políticos y cívicos	Proceso de investigación	Electivas socio-humanísticas	
BÁSICO	Modelos, métodos, técnicas y procesos ecofisiológicos que inciden en la producción agrícola.	Teorías, modelos, métodos y procedimientos innovadores para el manejo integral y sostenible de los sistemas de producción agrícola.	Informática aplicada a los procesos de ingeniería	Fundamentos, métodos y estrategias productivas ante el cambio climático
	Cultura y fundamentos de las interacciones planta-ambiente.	Métodos y técnicas de reproducción y propagación de plantas.	Marco legal, político y normativas, en el sistema de producción agrícola	Expresión gráfica y sistemas de información
PROFESIONAL	Teorías, modelos, métodos y procedimientos innovadores para el manejo integral y sostenible de los sistemas de producción agrícola.	Teorías, modelos y métodos para la gestión de procesos	Modelos y métodos de producción coherentes con el entorno socioeconómico y ambiental	
ESPECÍFICO	Hipótesis, fundamentos y modelos económicos y de gestión.	Cultura, procesos y métodos para el desarrollo rural	Modelos y teorías para el desarrollo socioeconómico de las comunidades productoras	

Tabla 32. Créditos y asignaturas del componente socio humanístico.

COMPONENTE DE FORMACIÓN	ÁREAS DE CONOCIMIENTO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
SOCIO HUMANÍSTICO	RELEVANTES PARA LA ACTIVIDAD LABORAL	Introducción a las Ciencias Agrícolas Seminario Técnicas de Comunicación Sociología Asociatividad Ética Electiva Socio humanística	
		Total Créditos	13
		Porcentaje	8.5 %

Tabla 33. Créditos y asignaturas del componente básico.

COMPONENTE DE FORMACIÓN	ÁREAS DE CONOCIMIENTO	AGRUPACIÓN	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
BÁSICO	FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS DE LA INGENIERÍA	MATEMÁTICA	Cálculo Diferencial Cálculo Integral Estadística Descriptiva	
		QUÍMICA	Química Agrícola Química Orgánica Bioquímica	
		FÍSICA	Física	
		INFORMÁTICA	Informática	
	CIENCIAS DEL MEDIO NATURAL	BIOLOGÍA	Biología Celular Anatomía Vegetal Botánica Taxonómica Microbiología	
			Total Créditos	33
			Porcentaje	21.5 %

Tabla 34. Créditos y asignaturas del componente profesional básico.

COMPONENTE DE FORMACIÓN	ÁREAS DE CONOCIMIENTO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
PROFESIONAL BÁSICO	CIENCIAS DEL MEDIO NATURAL	Fisiología Vegetal Fisiología de postcosecha Agroclimatología Genética	
	CIENCIAS TECNOLÓGICAS DEL MEDIO AMBIENTE	Edafología Ecología	
	AGUAS	Hidráulica Riegos y Drenajes	
	EXPRESIÓN GRÁFICA Y TOPOGRAFÍA	Topografía	
	FITOTECNIA	Fitopatología	
	MEJORAMIENTO TECNOLÓGIA DEL MEDIO RURAL	Fitomejoramiento Maquinaria Agrícola	
	TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN	Reproducción y multiplicación de plantas	
	FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN	Diseño Experimental	
	ECONÓMICAS	Economía General	
		Total Créditos	47
		Porcentaje	31%

Tabla 35. Créditos y asignaturas del componente profesional específico.

COMPONENTE DE FORMACIÓN	ÁREAS DE CONOCIMIENTO	ASIGNATURAS	CRÉDITOS
PROFESIONAL ESPECÍFICO	GESTIÓN DE EMPRESAS	Gestión Empresarial	
	INVESTIGACIÓN	Investigación en Producción	
	ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS	Mercadeo	
	DESARROLLO RURAL	Extensión Desarrollo Rural	
	LIBRE ELECCIÓN	Electivas	
		Total Créditos	60
		Porcentaje	39%

Tabla 36. Peso relativo de los componentes según carácter socio humanístico, básico, profesional básico y profesional específico.

COMPONENTES DE FORMACIÓN	CRÉDITOS ACADÉMICOS	PESO RELATIVO
SOCIO HUMANÍSTICO	13	8,5%
BÁSICO	33	21,5%
PROFESIONAL BÁSICO	47	31%
PROFESIONAL ESPECÍFICO	43	28%
PROFUNDIZACIÓN	17	11%
TOTALES	153	100%
TRABAJO DE GRADO	6	
PASANTÍA	12	

Tabla 37. Cuadro resumen de los componentes según carácter socio humanístico, básico, profesional básico y profesional específico.

COMPONENTES DE FORMACIÓN	CICLOS DEL PROGRAMA ACADÉMICO		
	BÁSICO	PROFESIONAL	PROFUNDIZACIÓN
SOCIO HUMANÍSTICO	C.A:13 P.R:8,5%		
BÁSICO	C.A:33 P.R:21,5		
PROFESIONAL BÁSICO		C.A:47 P.R:31%	
PROFESIONAL ESPECÍFICO			C.A:60 P.R:39%

C.A: Créditos Académicos
P.R: Peso Relativo

Establecidos los componentes de formación y ciclos del programa académico con sus respectivos créditos académicos y pesos relativos, se procede a delimitar la estructura de semestres-asignaturas, considerando que las asignaturas son un espacio y un tiempo en que se ajustan y se acomodan los núcleos de contenido, con los cuales se sustenta la formación del profesional.

con este procedimiento, se organizan integralmente los semestres y las asignaturas, asegurando coherencia en el proceso, permitiendo elaborar el plan de estudio.

Este diseño curricular se desarrolla desde una concepción humana, llegando a la determinación de los conocimientos, habilidades, valores y valoraciones previstas en la formación de los futuros Ingenieros Agrónomos, desde consideraciones en las que las competencias profesionales signan el carácter esencial de la formación del profesional y permiten disponer de un eje de desarrollo curricular, que se constituye en el eje integrador del proceso de diseño curricular.

Las competencias profesionales identifican la actividad del profesional y las cualidades que estos han de manifestar en el desempeño de la profesión, sin excluir las competencias básicas, humanas, sociales e investigativas también requeridas para el desempeño profesional.

4.3. Adaptación de la herramienta de planeación “Matriz Vester” para la priorización de variables objeto de fortalecimiento estratégico de los programas agronomía e ingeniería agronómica del país

Las competencias profesionales orientan el camino para una real transformación estratégica que en la actualidad requieren los programas académicos de ingeniería agronómica y agronomía de Colombia; es de vital relevancia resaltar las nuevas relaciones entre el contexto agroempresarial y la formación por competencias que apunta a la cualificación del futuro profesional; la adaptabilidad y la resiliencia que el estudiante de pregrado en ciencias agrarias debe tener para involucrarse a los cambios inherentes a los nuevos retos y desafíos de la producción agrícola mundial, estas nuevas demandas deben permear hacia la organización de los sistemas de producción agrícola, repercutiendo en la flexibilidad y el ajuste estratégico de los programas académicos, de los comités curriculares, y por supuesto de los microdiseños resultantes del ejercicio de planeación curricular como concreción de la formación por competencias.

La noción de competencia implica una forma distinta de establecer y abordar los objetivos de la formación relacionándolos íntimamente con las necesidades de desarrollo económico y social y, más concretamente, con los requerimientos del mundo productivo.

Matriz de Vester

La herramienta que facilita la identificación y la determinación de las causas y consecuencias en una situación problemática es la “Matriz de Vester”. Técnica que fue desarrollada por el alemán Frederic Vester y aplicada con éxito en diversos campos.

Los pasos que se siguieron para la adaptación de este instrumento y su posterior aplicación para los diferentes programas de ingeniería agronómica y agronomía del país fueron los siguientes:

1. Determinación las variables o problemas: se realizaron diversos brainstorming, acopiados en diferentes momentos de encuentro y grupos de interés (estudiantes, docentes, administrativos, profesionales) previos a la aplicación del instrumento, donde se captaron y concretaron las principales problemáticas que se evidencian en las apuestas académicas de los diferentes programas del país y de las necesidades de formación actuales para la ingeniería agronómica y agronomía de Colombia.

Es de resaltar que muchas de las problemáticas detectadas en los ejercicios previos concuerdan con lo propuesto en México por Duarte, Ramírez y Jaramillo los cuales exponen las competencias profesionales clasificadas en técnicas, metodológicas y sociales. En las técnicas se ubican la dirección del proceso productivo; formulación, desarrollo, seguimiento y evaluación de proyectos de desarrollo agropecuario; planeación agropecuaria; comercialización agropecuaria; saber hacer; manejo de maquinaria y equipo agropecuario, y fomento al desarrollo sustentable. En las metodológicas se incluyen el planteamiento, desarrollo, ejecución y presentación de un trabajo de investigación; aprender a aprender, y dominio de los medios de comunicación. En las sociales se encuentran el desarrollo rural y la organización de productores; comunicarse correctamente, y el dominio del idioma inglés.

El taller desarrollado con los miembros de ACOFIA en 2018, tuvo como punto de partida “Los micro diseños en ingeniería agronómica y agronomía de colombia no atienden a las necesidades y competencias que exige el siglo xxl” esto obedece a que hay un sentimiento a nivel mundial de hacia donde debe ir el ejercicio de la profesión ante los retos actuales de la producción agrícola, la cual debe apuntar no solo a la producción agrícola tradicional ,sino ante unos retos complejos como lo son según la FAO (2017):

- I. Mejorar la productividad agrícola de forma sostenible para cubrir la demanda creciente.
 - II. Garantizar una base sostenible de recursos naturales.
 - III. Abordar el cambio climático y la intensificación de los desastres naturales.
 - IV. Prevenir las plagas y enfermedades transfronterizas.
 - V. Erradicar la pobreza extrema y reducir la desigualdad.
 - VI. Erradicar el hambre y todas las formas de malnutrición.
 - VII. Mejorar las oportunidades de generación de ingresos en zonas rurales y abordar las causas raíces de las migraciones.
 - VIII. Potenciar la resiliencia ante crisis prolongadas, desastres y conflictos.
 - IX. Transformar los sistemas alimentarios para que sean más eficientes, inclusivos y resilientes.
 - X. Lograr un sistema de gobierno nacional e internacional coherente y efectivo.
2. Redacción de los problemas: se procedió a la redacción correcta de los problemas de acuerdo con los brainstorming previamente cotejada con los grupos de interés como lo son estudiantes, docentes y profesionales tal como lo exige el método, para que la aplicación del instrumento no se prestara a confusiones e interpretaciones erróneas de los mismos.
 3. Codificación de los problemas: se listaron y enumeraron cada uno de los problemas.

Tabla 38. Codificación de los problemas.

CÓDIGO	VARIABLE
P1	La orientación de los contenidos programáticos de las asignaturas básicas (Biología, Química, Matemáticas y Física) poco aportan en la formación del Ingeniero Agrónomo
P2	Dificultad para diagnosticar problemáticas del sector agrario
P3	Los currículos desconocen los nuevos retos en la producción agrícola. (eficiencia-inclusión-sostenibilidad entre otros)
P4	En los planes curriculares actuales el enfoque de la teoría general de sistemas es desarticulado.
P5	Baja participación curricular en formación en poscosecha
P6	Perfil profesional con alto énfasis en fitotecnia
P7	Escasa formación en mercadeo agropecuario y comercialización
P8	Contenidos programáticos con poco énfasis en desarrollo rural
P9	Poca interacción con comunidades y sector productivo
P10	Poca formación en tics y agricultura de precisión
P11	Escasa orientación hacia el emprendimiento
P12	Los currículos no son coherentes con la formación por competencias
P13	Desarticulación entre la investigación y el currículo

4. Ubicación de los problemas en la matriz: tanto en la cabecera de filas como de columnas; se procedió a llenar con 0 la diagonal principal, es decir, la coordenada donde cada variable vertical concuerda con su homólogo horizontal (1,1), (2,2), (3,3), entre otros.

5. Calificación participativa de las valoraciones: esta se realizó en el contexto del encuentro de ACOFIA en la ciudad de Santa Marta en abril de 2018, allí se asignaron las ponderaciones comenzando con el problema j de la fila versus el problema k de las columnas. Las preguntas genéricas para la correcta interpretación y aplicación de la herramienta fueron:

- ¿Qué tanto puede llegar a causar el problema k al problema j?
- ¿El problema j causa problema k?

Los diferentes niveles de clasificación de las interacciones fueron los siguientes:

- No es causa 0.
- Es causa indirecta 1.
- Es causa medianamente directa 2.
- Es causa muy directa 3.

Una vez cotejadas las problemáticas, se determinó su la relación de causalidad: ¿es 0, 1, 2 o 3? Partiendo del principio claro que no existe la misma relación de causalidad del problema j con respecto al problema k, comparada con el problema k con respecto al problema j. Es de resaltar que, esta matriz no es simétrica.

En el siguiente ejemplo se muestra la valoración aportada por los programas académicos de UNIPAMPLONA y de la Universidad del Magdalena.

Tabla 39. Matriz de Vester priorización de variables.

Matriz de Vester		IA, MSc. Mario Cesar Bermúdez / IA, MSc Pedro Alfonso Alarcón													
PRIORIZACIÓN DE VARIABLES		Situación Problemática													
LOS MICRODISEÑOS EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y AGRONOMÍA DEL COLOMBIA NO ATIENDEN A LAS NECESIDADES Y COMPETENCIAS QUE EXIGE EL SIGLO XXI															
Código	Variable	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 INFLUENCIA													
P1	LA ORIENTACION DE LOS CONTENIDOS PROGRAMATICOS DE LAS ASIGNATURAS BASICAS (Biología, Química, Matemáticas y Física) POCO APORTAN EN LA FORMACION DEL INGENIERO AGRONOMO	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
P2	DIFICULTAD PARA DIAGNOSTICA PROBLEMATICAS DEL SECTOR AGRARIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P3	LOS CURRICULOS DESCONOCEN LOS NUEVOS RETOS EN LA PRODUCCION AGRICOLA (EFICIENCIA - INCLUSION - SOSTENIBILIDAD, ENTRE OTROS)	0	3	0	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	29
P4	ENFOQUE DE LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS ES DESARTICULADO	1	3	1	0	2	3	3	3	3	2	2	2	2	27
P5	BAJA PARTICIPACION EN FORMACION EN POSCOSECHA	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	6
P6	PERFIL PROFESIONAL CON ALTO ENFASIS EN FITOTECNIA	2	2	3	3	3	0	3	3	1	2	3	1	1	27
P7	ESCASA FORMACION EN MERCADEO AGROPECUARIO Y COMERCIALIZACION	0	3	0	0	0	2	0	0	1	1	2	0	0	9
P8	CONTENIDOS PROGRAMATICOS CON POCO ENFASIS EN DESARROLLO RURAL	0	3	2	2	1	1	2	0	3	1	2	2	2	21
P9	POCA INTERACCION CON COMUNIDADES Y SECTOR PRODUCTIVO	0	3	3	2	1	3	3	3	0	2	3	2	2	27
P10	POCA FORMACION EN TICS Y AGRICULTURA DE PRECISION	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
P11	ESCASA ORIENTACION HACIA EL EMPRENDIMIENTO	0	3	2	1	0	1	3	2	2	0	0	2	2	18
P12	LOS CURRICULOS NO SON COHERENTES CON LA FORMACION POR COMPETENCIAS	3	3	2	2	1	2	2	2	3	2	2	0	3	27
P13	DESARTICULACION ENTRE LA INVESTIGACION Y EL CURRICULO	2	2	3	2	0	0	1	1	2	1	2	2	0	18
DEPENDENCIA		8	30	20	16	10	16	20	18	18	13	20	15	14	

6. Suma de influencias y dependencias: Una vez diligenciada la matriz, se suman las filas y columnas. Lo que se obtuvo de la suma de cada fila se conoce como la influencia/causa. Es el nivel de influencia que tiene ese problema sobre otros. También se conoce como motricidad. La suma de cada columna nos da el nivel de dependencia/efecto. Es el nivel en que un problema es causado por otros.

7. Graficación: en el eje x se ubicaron los problemas activos, es decir aquellos con valores de la influencia/causa. En el eje y se colocaron los problemas pasivos (dependencia/efecto). Esto se realizó por grupos para ver las correspondencias en el abordaje de la problemática por parte de los diferentes programas de agronomía e ingeniería agronómica del país; es de resaltar que el ejercicio realizado por los programas se realizó en su mayoría por grupos de dos o tres de diferentes programas, esto arrojó en primera instancia una tendencia marcada con respecto a los problemas críticos así:

Fue de tendencia general y en gran mayoría de los ejercicios que los problemas más críticos fuesen los codificados como P3. Los currículos desconocen los nuevos retos en la producción agrícola. (eficiencia-inclusión-sostenibilidad entre otros y P12. los currículos no son coherentes con la formación por competencias.

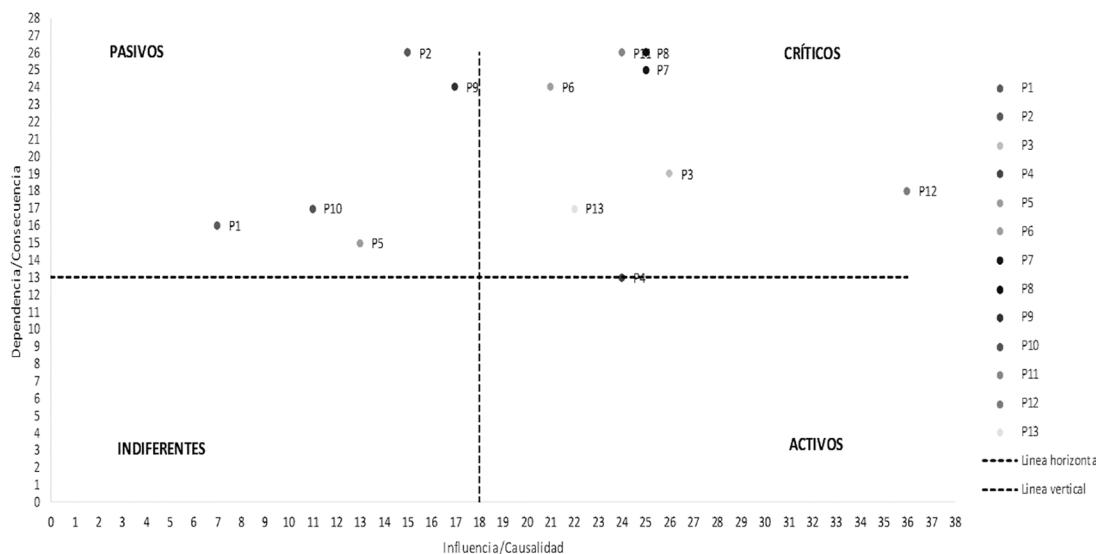


Ilustración 14. Clasificación del resultado obtenido de la interacción entre los programas de la UPTC, UDCA y UDE-NAR.

8. Clasificación los problemas: se tomó el mayor valor total de la suma que se realizó por filas y se dividió por dos. Igualmente se hizo lo mismo con el valor total de la suma con columnas. Con los resultados, se trazaron los ejes paralelos al eje X para los pasivos (suma por filas) y al eje y para los activos (suma por columnas). Con esto se obtuvieron los cuatro cuadrantes

- **Cuadrante I** (superior derecho) Problemas críticos.
- **Cuadrante II** (superior izquierdo) Problemas pasivos.
- **Cuadrante III** (inferior izquierdo) Problemas indiferentes.
- **Cuadrante IV** (inferior derecho) Problemas activos.

CUADRANTE 2: PASIVOS.	CUADRANTE 1: CRÍTICOS.
<p>Problemas de total pasivo alto y total activo bajo.</p> <p>Se entienden como problemas sin gran influencia causal sobre los demás pero que son causados por la mayoría.</p> <p>Se utilizan como indicadores de cambio y de eficiencia de la intervención de problemas activos.</p>	<p>Problemas de total activo total pasivo altos.</p> <p>Se entienden como problemas de gran causalidad que a su vez son causados por la mayoría de lo demás..</p> <p>Requieren gran cuidado en su análisis y manejo ya que de su intervención dependen en gran medida los resultados finales.</p>

CUADRANTE: INDEFERENTES.	CUADRANTE 4: ACTIVOS
Problemas de total activos y total pasivos bajos.	Problemas de total de activos alto y total pasivo bajo.
Son problemas de baja influencia causal además que no son causados por la mayoría de los demás.	Son problemas de alta influencia sobre la mayoría de los restantes pero que no son causados por otros.
Son problemas de baja prioridad dentro del sistema analizado.	Son problemas claves ya que son causa primaria del problema central y por ende requieren atención y manejo crucial.

Ilustración 15. Interpretación de los cuadrantes.

El paso siguiente fue jerarquizar los problemas para lo que la representación en un árbol de problemas es una técnica recomendada por su sencillez.

El árbol identifica un problema central que sirve como pivote para caracterizar a los restantes, según su relación causa efecto o causa consecuencia. En función de los resultados de la matriz el tronco del árbol se forma con el problema más crítico (de más alta puntuación en los activos y pasivos). El resto de los problemas críticos constituyen las causas primarias, mientras que los activos se relacionan con las causas secundarias formando todas ellas las raíces del árbol.

Las ramas del árbol estarán formadas por los problemas pasivos o consecuencias.

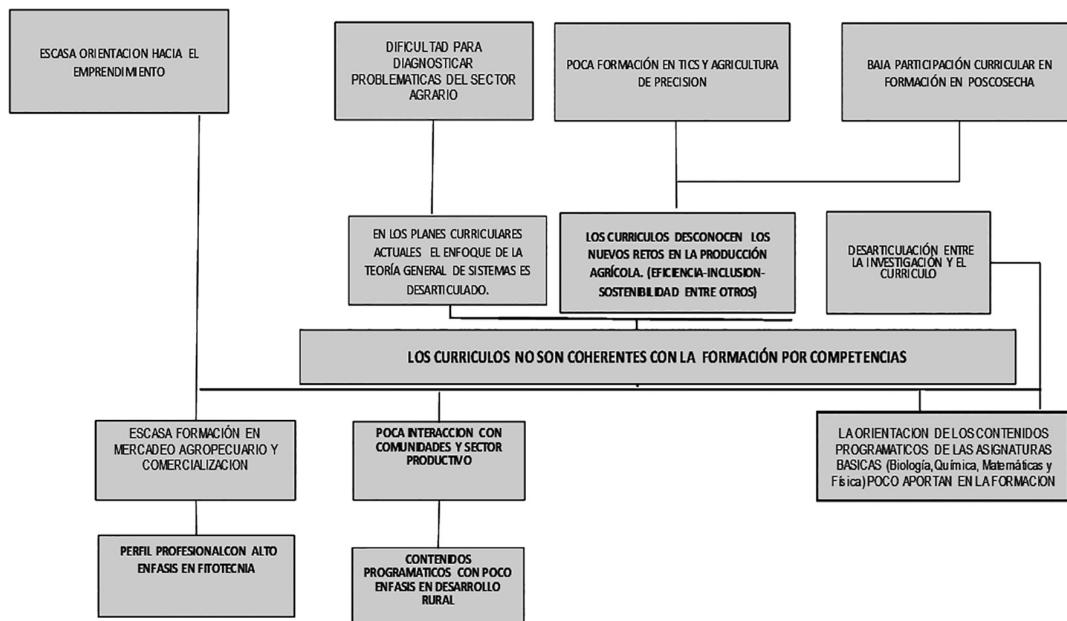


Ilustración 16. Árbol de jerarquización. Árbol de objetivos.

Árbol de objetivos: se construye a partir del árbol de problemas. El objetivo principal o general se identifica con el problema crítico, los objetivos específicos (medios) con las raíces del árbol (resto de problemas críticos y activos) y los resultados esperados con los problemas pasivos.

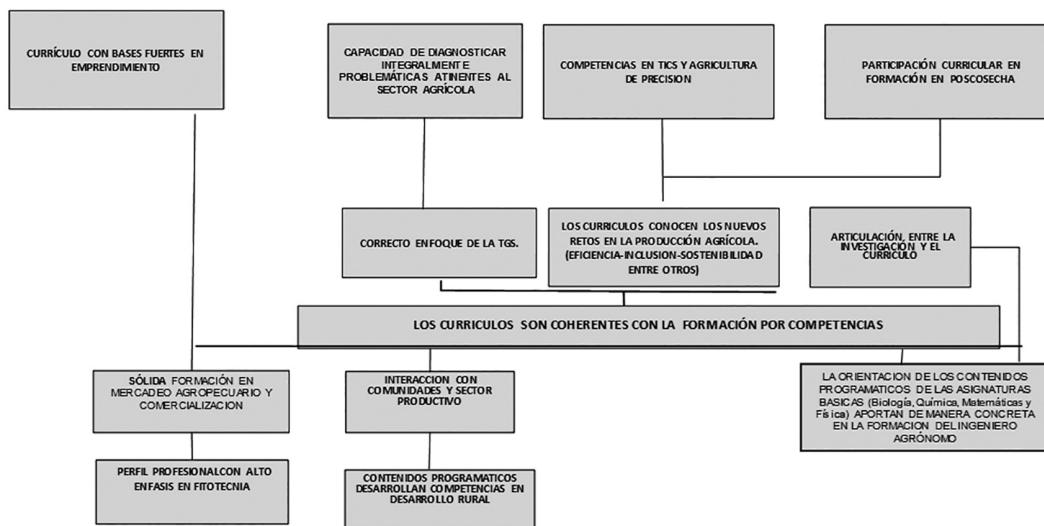


Ilustración 17. Árbol de Jerarquización. Árbol de Alternativas.

Árbol de alternativas. se elabora a partir del árbol de objetivos, generando todas las posibles soluciones, vías o caminos para resolver el problema planteado. Estas alternativas son las que pasarán posteriormente al proceso de evaluación más detallado con el propósito de seleccionar la más adecuada.

A continuación, se muestra un ejemplo del proceso desarrollado con la tendencia de los diferentes programas que participaron en el taller de Santa Marta 2018.

Plan de acción propuesto: en el modelo de formación por competencias los programas de agronomía e ingeniería agronómica, requieren un mejoramiento endógeno para que la formación del mismo atienda el marco de cualificación requerido en la actualidad. El análisis sistemático de problemáticas multidimensionales; se requiere de una sincronía entre la enseñanza de las ciencias básicas con la enseñanza de los núcleos disciplinares para que la apropiación de estos contenidos básicos engrane con lo disciplinar y realmente haya un abordaje curricular y didáctico que permita potencializar aún más las capacidades del profesional en formación. Para que los diagnósticos y las soluciones a los mismos se den de una manera integradora se hace totalmente necesario acudir a las herramientas tecnológicas como los sensores, la teledetección, las apss aplicadas a la producción agrícola, y el manejo del *BigData*, ello hace que el Ingeniero Agrónomo y el agrónomo tengan un mayor éxito en el diagnóstico integral y en las soluciones que cada vez más se necesitan que sean en tiempo real.

En aras de estar a tono con el modelo de formación por competencias y con las demandas retos y desafíos en materia de producción agrícola y teniendo como insumo el ejercicio participativo con los diferentes programas se propone a nivel nacional, respetando obviamente la individualidad, los principios y valores de cada programa las siguientes acciones para ser tenidas en cuenta e incorporadas o fortalecerlas en los microdiseños de los diferentes programas se propone en este plan de acción genérico una serie de cambios a nivel curricular y didáctico que atenderían a la problemática evidente en el ejercicio participativo mencionado unas páginas atrás.

La enseñanza de las ciencias básicas: este punto de partida es tal vez el más importante para reevaluar en los programas de agronomía e ingeniería agronómica del país. Para nadie es un secreto que la enseñanza de estas ciencias básicas debe redireccionarse con urgencia ya que según lo evidente en el árbol de problemas es un problema raíz. En la eficiencia de su proceso de enseñanza-aprendizaje se determina la profundidad de la formación básica de los profesionales y el alcance de su formación. Ello permite que, una

vez graduados, puedan insertarse en el mundo laboral con la experiencia necesaria para adaptarse y los conocimientos científicos suficientes para transformarlo. En este sentido, los análisis conducen a un replanteamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas, en concordancia con los enfoques didácticos renovadores asumidos en la investigación. Cualquier arreglo didáctico que se proponga ha de tener en cuenta que las ciencias básicas deben enseñarse como una actividad cultural que origine su aprendizaje y no el rechazo hacia su estudio.

Se hace necesario validar modelos didácticos específicos para la ingeniería agronómica para potencializar más adelante el componente disciplinar para así lograr una mejor apropiación de competencias.

Inclusión transdisciplinaria del análisis sistémico en sistemas de producción agrícola: de acuerdo con Sarandón, la formación de un nuevo profesional de la agronomía es, entonces, un requisito indispensable para una agricultura sustentable. El perfil de este profesional debe incorporar un abordaje holístico y sistémico, una importante actitud ética, objetivos a largo plazo, adecuado espíritu crítico y sólidos conocimientos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas como sistemas biológicos fuertemente condicionados por aspectos económicos y socioculturales. Este desafío implica un cambio de paradigma que no puede lograrse con el simple agregado de contenidos al currículo. Se requiere un cambio profundo en los planes de estudio y las modalidades de enseñanza de las universidades.

Apropiación, enseñanza y fortalecimiento de la agricultura inteligente: los cambios que experimenta la producción agrícola a nivel nacional y mundial se enmarca en una serie de tendencias que necesariamente deben permear la academia, sus contenidos curriculares y los perfiles de salida que se ofrecen a la sociedad. La agricultura de hoy avanza a pasos agigantados en el uso de las TIC, la incorporación de los sensores al aparato agro productivo y el uso de aplicaciones móviles, el uso de los drones, la agricultura protegida dirigida hacia la innovación y desarrollo tecnológico, la agricultura protegida de alta eficiencia productiva, el agromarketing digital y el *ecommerce* agroalimentario.

Concordante con lo evidenciado en el árbol de objetivos se resalta que nuestros currículos si bien han ido incorporando de manera paulatina las tecnologías de información y comunicación (TIC) aún nos falta tanto a docentes como a los estudiantes explorar más a fondo éstas tecnologías en la agricultura, las cuales deberá permear el currículo diseñado bajo el modelo de competencias de una manera transversal ya que las mismas tienen participación multidisciplinaria, es de resaltar que tienen incidencia en la toma de decisiones, en la asignación correcta de los recursos y en la reducción de costos del sistema de producción agrícola.

Según la FAO (2011), entre las múltiples TIC que existen hay dos herramientas claves para el planeamiento y el manejo de la tierra: los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y las técnicas de Percepción Remota (RS por sus siglas en inglés “Remote Sensing”). Los SIG ofrecen la oportunidad de reunir múltiples fases de información -derivadas de diversas fuentes- en un único entorno, lo cual puede ser particularmente útil para alcanzar un consenso en referencia al planeamiento del uso de la tierra, especialmente cuando los usuarios presentan diferentes perspectivas y preferencias sobre un territorio en específico. En el mismo modo, las técnicas de RS son una herramienta de gran valor para el monitoreo de recursos de la tierra (por ejemplo, la vegetación, los cuerpos de agua, entre otros), sobre todo cuando una sola institución es la encargada de vigilar un área amplia. La obtención de datos de campo es costosa y consume tiempo. No obstante, los SIG y RS no pueden sustituir completamente las observaciones de campo. Encontrar el equilibrio adecuado entre el control remoto e *in situ* suele ser un tema delicado. Para superar algunos de estos desafíos, es fundamental informar a los marcos de SIG y RS a través de procesos participativos con el fin de encontrar una metodología apropiada y sistemas transparentes.

Se hace vital en la enseñanza de las ciencias agrarias, el uso de los drones, la agricultura protegida dirigida hacia la innovación y desarrollo tecnológico, la agricultura protegida de alta eficiencia productiva, el agromarketing digital y el ecommerce agroalimentario.

Fortalecimiento del componente curricular en poscosecha: los futuros profesionales de la agronomía y de la ingeniería agronómica deberán ser competentes en gestionar la generación de valor agregado y diferenciación a los productos agrícolas, con el propósito fundamental de reducir las pérdidas de alimentos antes en y posterior al proceso de producción.

En Colombia según el DNP EN 2016, la pérdida y desperdicio de alimentos asciende a 9,76 millones de toneladas al año; con los alimentos que se pierden y desperdician se puede alimentar a más de 8 millones de personas al año, lo que equivale a toda la población de Bogotá.

Los productos que encabezan la lista en pérdidas y desperdicio son las frutas y verduras, con 6,1 millones de toneladas al año. Los que menos se pierden y desperdician son los lácteos, con 29 mil toneladas al año. El 64% de las pérdidas se ocasionan en la etapa de producción, poscosecha, almacenamiento y procesamiento industrial. El 36% restante se desperdicia en las etapas de distribución y retail y en los hogares.

Desglosando aún más las estadísticas para Colombia se encuentra que el 34% del total de alimentos se pierde un 22% y un 12% se desperdicia; en general el 58% de las frutas, el 49% de las raíces y tubérculos, el 8% de los cereales y el 13% de los granos no se aprovechan y es allí donde el profesional de la agronomía debe potencializar sus capacidades en el proceso de formación ya que esto se convierte por un lado en una oportunidad de tener un impacto social mayor atendiendo de una mejor manera la demanda insatisfecha de alimentos; por otro lado fortalecer estas capacidades mancomunadas con el área de emprendimiento puede incentivar la formación de empresas para hablar de una manera más concreta del término Emprendizaje e ir un paso más allá en la cadena de valor.

La pérdida de alimentos en la producción agropecuaria es equivalente a ocho veces la meta de aumento de producción de la canasta de seguridad alimentaria nacional del PND para el período de 2014-2018.

Extensión rural y desarrollo agropecuario como eje de la función social de la agronomía e ingeniería agronómica: es una necesidad de vital importancia incluir en los currículos de manera focal o transdisciplinar la extensión rural y el desarrollo agropecuario cuyos contenidos afirman la función social de estas carreras, es supremamente indispensable que el profesional de la agronomía apropie correctamente los métodos de extensión rural confrontando la realidad y el contexto socio económico, ambiental y técnico-productivo teniendo la capacidad e interactuar con las comunidades y ofrecer soluciones a los productores mediante encuentros de saberes, respetando la diversidad cultural de los productores, es decir que este componente debe necesariamente incluir un componente didáctico pedagógico y necesariamente debe ser teórico-práctico.

Las competencias profesionales que se enmarcan en el área de desarrollo rural deben tener en cuenta la heterogeneidad de los actores sociales de nuestro país. La formación por competencias en desarrollo rural debe estar direccionada desde una visión sistémica y trascendente para que se cumpla el objeto social de la carrera y debe tener una transversalidad curricular.

Inclusión transdisciplinar de las normativas que regulan los mercados de alimentos en el mundo: los mercados de alimentos son cada vez más exigentes en cuanto a calidad y trazabilidad de la producción; ello genera la necesidad de Ingenieros Agrónomos y Agrónomos con un grado de cualificación adecuado para la adopción y gestión de procesos que atiendan

al cumplimiento de las normas Global gap. Debido a la complejidad en su implantación y la extensión de sus requisitos, se ha considerado conveniente ofrecer esta formación para facilitar la incorporación del profesional al mercado laboral con unas competencias que si son vistas con lupa y mayor detenimiento también permean curricularmente los programas determinando por un lado las exigencias que en materia de normatividad tienen los mercados y por otro lado el redireccionamiento de los contenidos y didácticas a apropiar por cada programa para que los productos agrícolas cumplan con dichos requerimientos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que el problema profesional está determinado por: 1. La necesidad de proveer alimentación sana, nutritiva y suficiente, reduciendo los desechos y garantizando la salubridad de las producciones, la salud y el bienestar del consumidor. 2. La necesidad de salvaguardar la sostenibilidad sin agotar los recursos del planeta, solucionando necesidades del presente sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades futuras. 3. La necesidad de garantizar la custodia de la biodiversidad, comprometiéndose a desarrollar y transmitir responsablemente la diversidad genética, utilizando técnicas y aplicaciones biotecnológicas para la alimentación y la agricultura, garantizando para las generaciones futuras la variabilidad entre todos los organismos vivos, incluyendo, las del subsuelo, el aire, los ecosistemas acuáticos, terrestres y marinos y los complejos ecológicos de los que forman parte y 4. La necesidad de usar la tecnología, las prácticas innovadoras y la tecnociencia, para producciones valiosas que permitan mejorar la calidad de vida de los seres humanos, conservar el equilibrio de los ecosistemas y salvaguardar la sostenibilidad ambiental.

El objetivo del profesional es ser un ciudadano ético, técnico, intelectual, con independencia de criterio, que realiza actividades conscientes y racionales que garanticen la producción de alimentos sanos y nutritivos, para satisfacer las necesidades alimentarias globales. En su desempeño gestiona los recursos naturales con conciencia social y sostenible. Avala la custodia y uso social de la biodiversidad genética para la alimentación y la agricultura. Adopta prácticas profesionales para mantener la fertilidad del suelo y contrarrestar su deterioro. A través de una correcta planificación y proyección territorial, asegura el desarrollo rural, mantenimiento y crecimiento de los sistemas socio-económicos locales. Usa la tecnociencia, para mejorar la calidad de vida de los seres humanos, conservar el equilibrio de los ecosistemas y salvaguardar la sostenibilidad ambiental, igualmente reconoce el deber de formarse y actualizarse constantemente con el fin de garantizar un alto nivel cualitativo de la prestación profesional.

Se registra que el objeto de estudio es la intervención humana en el estudio y gestión del agroecosistema con el fin de producir alimentos y materias primas de origen vegetal de manera sostenible con el ambiente y la población rural.

Revisadas, en quince programas nacionales, las visiones, misiones y el propósito de formación frente a un referente que fuese transversal para todos los programas del país y del mundo, como es el decálogo del Ingeniero Agrónomo de Milán 2015, se encontró que a nivel nacional la mayor preponderancia apunta a la formación de Ingenieros Agrónomos y Agrónomos orientados al uso social de la tecnología; al espíritu de unión, la sostenibilidad y a la independencia intelectual y autonomía profesional. Resulta paradójico el no encontrar valores representativos en el ítem para la alimentación y la salud, el cual se esperaba fuese muy fuerte.

Es de señalar que los programas de ingeniería agronómica y agronomía muestran unos valores de articulación que evidencian un trabajo correcto por parte de los programas con valores superiores al 70%; encontrándose que el grado de articulación entre la misión y la visión es del 71%; el grado de articulación entre la misión y los propósitos de formación es del 79% y el grado de articulación entre la visión y los propósitos de formación es del 73%.

Se evidencia que los propósitos de formación y la misión plasmada por cada uno de los programas atienden en gran medida a la consecución del futuro planteado en las visiones.

El diseño curricular en correspondencia con la concepción holística configuracional (Clavijo, G.A: 2004) es coherente para la construcción de los programas de ingeniería agronómica y agronomía, ya que interpreta el proceso como una totalidad, desapareciendo las fronteras, entre lo académico, lo investigativo y lo laboral, determinando y solucionando problemas profesionales y sociales que sirvan al proceso formativo y mediante la investigación se propicie un modo de actuación comprometido, flexible y trascendente.

En el momento de diseñar los nuevos planes de estudio, cada facultad debería distribuir su programación específica en dos apartados: a) componentes de formación (humanístico-social-investigativo, básico, básico profesional y profesional específico), que garanticen una formación porcentual equivalente u homogénea del titulado en todo el país; y b) materias determinadas discrecionalmente por el programa académico, que completen el perfil formativo del estudiante en relación con sus expectativas personales, las necesidades del sector y las fortalezas de la universidad.

El futuro Ingeniero Agrónomo debe tener dominio de los fundamentos necesarios de las áreas de conocimiento de las matemáticas, la física y la química (materias de contenido predominantemente científico), y las de biología y de conocimiento del medio físico donde tiene lugar la producción agrícola.

Para robustecer el objeto de la cultura de la profesión, se debe dotar al futuro profesional de conocimientos científicos y tecnológicos, materias tecnológicas aplicadas y materias de organización y gestión, para estructurar una sólida base que le permita adquirir las competencias relevantes para la actividad laboral.

Para la priorización de variables objeto de fortalecimiento estratégico en los programas de agronomía e ingeniería agronómica del país, se puede adaptar la herramienta de planeación "Matriz Vester".

Se hace vital en la enseñanza de las ciencias agrícolas, el uso de los drones, la agricultura protegida dirigida hacia la innovación y desarrollo tecnológico, la agricultura protegida de alta eficiencia productiva, el agromarketing digital y el *ecommerce* agroalimentario.

Se debe fortalecer el componente curricular en poscosecha, los futuros profesionales deben ser competentes para gestionar la generación de valor agregado y diferenciación a los productos agrícolas, con el propósito fundamental de reducir las pérdidas de alimentos antes, en y posterior al proceso de producción.

Los fundamentos científicos y tecnológicos pueden ser: fundamentos científicos de la ingeniería (matemática aplicada, estadística, química y bioquímica, química ambiental y agrícola, física); ciencias del medio natural (biología celular, botánica, fisiología, genética, edafología, climatología) y ciencias y tecnologías del medio ambiente (ecología, impacto ambiental: evaluación y corrección).

Las materias tecnológicas aplicadas corresponden la expresión cartográfica y topografía (Cartografía, Topografía, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección); la infraestructura y mecanización rural (Mecanización Agrícola, Construcciones Rurales); la hidráulica y gestión de recursos hídricos (Hidráulica, Gestión de recursos Hídricos, Riegos y Drenajes) y la tecnología de la producción vegetal (Fitotécnica, Biotecnología, Fitomejoramiento, Cultivos, Protección de Cultivos).

También se concluye que son materias organizativas de gestión y competencias relevantes para la actividad laboral, la economía, organización y gestión de empresas (Economía General y de la Empresa Agraria, Mercadeo, Administración, Política y Sociología Rural, Gestión de Calidad); la planificación y desarrollo rural (Política y Desarrollo Rural, Ordenamiento y Gestión Territorial, Gestión de Recursos Naturales) y los proyectos (Metodología, Organización y Gestión de Proyectos).

Las áreas a tener en cuenta en la construcción del perfil profesional o formativo sugerido para el Agrónomo y el Ingeniero Agrónomo son: producción vegetal, biotecnología y mejoramiento genético, gestión de recursos hídricos y otros recursos naturales, infraestructura y mecanización rural, tecnología ambiental, formulación y evaluación de proyectos agrícolas, gestión de empresas agrícolas y comercialización, desarrollo rural.

Las competencias profesionales propuestas son las siguientes:

- Identifica y preserva los factores y procesos ecofisiológicos que intervienen en los sistemas de producción agrícola; propone para condiciones naturales adversas, estrategias de manejo integral y sostenible que permiten mantener o aumentar la productividad.
- Caracteriza, asesora, planea, dirige, coordina y evalúa procesos estratégicos, técnicos y operativos en los sistemas de producción agrícola, bajo criterios de innovación tecnológica y desarrollo sostenible; conoce el material vegetal y las interacciones agua-suelo-planta-clima, prepara el medio para el establecimiento, aplica las labores de cultivo y metodologías de control más adecuadas; conoce y aplica técnicas de recolección y post-cosecha de cultivos.
- Conoce y utiliza sistemas de conservación, selección y mejoramiento genético de plantas, incorpora la biotecnología y procedimientos bioquímicos al desarrollo de la producción, procesado y distribución de productos agrícolas.
- Dirige y realiza evaluación técnica y financiera de explotaciones agrícolas; estudia mercados, canales de comercialización y disposiciones legales que los afecten. Planea, gestiona, evalúa y elabora proyectos agrícolas con perspectiva integral y global, que permitan consolidar sistemas de producción coherentes con el entorno socioeconómico y ambiental.
- Reconoce necesidades y potencialidades técnicas, científicas, sociales y económicas para la organización, desarrollo y gestión del medio rural; planifica estrategias integrales de extensión y desarrollo socioeconómico en escenarios agropecuarios.

Se concluye que la educación orientada por el modelo de competencia profesional ha implicado para los distintos países iniciar procesos de reforma de sus sistemas de educación y capacitación; para las empresas, modernizar las formas de capacitación de sus trabajadores, adecuándolas a los cambios en la organización de la producción; y para el individuo, adaptarse a nuevos perfiles ocupacionales, al trabajo en equipo y al desarrollo de competencia laboral, mediante la adquisición y actualización continua de conocimientos y habilidades que le permitan lograr un desempeño eficiente y de calidad.

En cuanto al quehacer educativo se propone centrar la atención en quién aprende y cómo aprende; ya que se trata de independizar al estudiante bajo el lema: ser competente es saber hacer en contexto.

El egresado podrá trabajar la interdisciplinariedad y hacer su camino más grato y manejar situaciones complejas con visión holística, evitando la educación segmentada.

Apropiarse del conocimiento parte del conocimiento implícito que trae el alumno y desde allí construye su nuevo conocimiento, a su ritmo de aprendizaje según sus habilidades y actitudes de cara al contexto donde se desempeñe.

Las mallas curriculares se construyen con los usuarios (empleadores, autogestionarios, egresados) y asesorados por las comisiones curriculares de las carreras con la aprobación del cuerpo directivo por resoluciones; esta es la manera de garantizar la factibilidad y viabilidad de los cambios a introducir.

Es imperativo el aprendizaje de un segundo idioma principalmente del inglés, el uso de las Tics, la ética, la resolución de problemas, el trabajo en equipo, la motivación al logro y el pensamiento crítico, como temas claves e indispensables en cualquier contexto de actuación de los egresados.

El mundo laboral requiere de profesionales de agronomía e ingeniería agronómica con conocimientos, destrezas y actitudes para la investigación y solución de problemas. Los profesionales con una sólida base al inicio de la carrera tienen mayor probabilidad de concursar con éxito en su mundo laboral y personal; así como, en la especialización y posgrados que cursen a futuro.

Apropiarse de las didácticas no es cuestión de pocos días, gestionar el conocimiento ante tantos avances tecnológicos tiene cierto grado de dificultad para algunos. Nivelar al joven cuando llega con fallas de aprendizaje de la educación media es una tarea ardua y hay también muchos otros retos que invitan a reflexionar con premura y preguntarnos permanentemente si poseemos todas las competencias actitudinales para facilitar los aprendizajes en vez de estar centrados en enseñar puesto que se requiere centrarnos en quien aprende.

Se recomienda acompañar la puesta en práctica de los modelos por competencias, con talleres de formación en gestión del conocimiento, didácticas aplicadas, metodologías de enseñanza, los talleres de actualización en el uso de la TICs, se sugiere sean permanentes, de acuerdo al avance de esta área del conocimiento.

REFERENCIAS

- ANECA, 2005. European Credit Transfer System Libro blanco. "Estudios de Grado en Ingenierías Agrarias e Ingenierías Forestales" de la Agencia Nacional de la Evaluación de la Calidad y la Acreditación (ANECA, 2005). Universidad de Córdoba. Marzo de 2005. 423 pp.
- ALARCÓN, P.A. 2006. Caracterización, avances, enfoques y perspectivas del diseño curricular de las carreras de ciencias agrarias y ambientales en Colombia. VII FRADIEAR – I FAEBCA Colombia. Bogotá. Octubre 4-8.
- ALARCÓN, P. & ROMERO, J. 2013. Estado Actual de los Currículos de ingeniería agronómica y agronomía en Colombia. Asociación Colombiana de Facultades con Programas de ingeniería agronómica y agronomía. ACOFIA. Bogotá. pp.
- BADILLO, M. & VILLASAMIL, M. 2004. Perfil por Competencia para el Currículo. Universidad Nacional Experimental "Rafael María Baralt" Vicerrectorado Académico. Programa de Postgrado. Maracaibo. pp. 6 – 24. Mimeo.
- CALLEJAS, C. & GARCÍA, A & BEUNDÍA, L. & BERROCAL, E. (2010). Las competencias profesionales como categoría integradora de los contenidos a través del modelo de formación profesional de la carrera Ingeniería Agrícola. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias. 19. 86-89. From the scientific problem stated on this paper, related to the insufficiency of Agricultural Engineering graduates, the main objective is the pedagogical educative process and the professional education model of this career in the University of Ciego de Ávila.
- CASTAÑO, G. CONTRERAS, C. & PINEDA, W. 2004. Conclusiones del 1er Congreso Nacional de Educación Rural. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales. Facultad de Ciencias y Administración. Programa de Pequeños Embajadores. Memorias. Colombia. pp. 5-8.
- CARRIZOSA, J. 2014. Colombia compleja. Jardín Botánico de Bogotá. Bogotá: Instituto Alexander Von Humboldt. 295 pp.
- CHAN, M. & ORTÍZ, M. & PÉREZ, M. & LABATÓN, A. & TIBURCIO, A. 1997. En busca de una práctica educativa innovadora, cuaderno 2, "Apoyos conceptuales y metodológicos para el diseño de cursos orientados al aprendizaje autogestivo", Guadalajara, CECAD/FOMES.
- CIDEC. 1999. colección: cuadernos de trabajo-formación, empleo, cualificaciones número 27. Competencias profesionales. enfoques y modelos a debate. Centro de Investigación y Documentación sobre problemas de la Economía, el Empleo y las Cualificaciones Profesionales.
- Comisión Nacional de Currículo de Venezuela. 2009. Documento Nacional. Propuesta para la transformación universitaria. Caracas. 130 pp.
- CÓRDOVA, VICTORINO & BARBOSA, 2011. El perfil académico profesional del Ingeniero Agrónomo. Una propuesta renovada para el siglo XXI REVISTA LATINOAMERICANA de estudios educativos, VOL. XLI, NÚMs. 1-2.
- CÓRDOVA, RAMÍREZ & BARBOSA, 2011. El perfil académico profesional del Ingeniero Agrónomo. Una propuesta renovada para el siglo XXI. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, VOL. XLI, NúMs. 1-2, 36 pp.
- COVARRUBIAS, J. 1999. "Condiciones y exigencias profesionales para los ingenieros en un mundo de tecnología cambiante y globalizado y sus consecuencias en el currículo de los ingenieros", ponencia presentada en el 1er. Encuentro de Ingenieros, Universidad de Guanajuato.
- DNP, 2016. Estudio pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia. Marzo 28.
- El futuro de la alimentación y la agricultura: Tendencias y desafíos. disponible en: www.fao.org/3/a-i6583e.pdf.
- El perfil académico profesional del Ingeniero Agrónomo. Una propuesta renovada para el siglo XXI-Revista Latinoamericana de estudios educativos, VOL. xli, NÚMs. 1-2, 2011.
- FAO. 2012. Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención. Roma.
- FRADIEAR. 2005. Memorias. Acuerdos de la Mesa Curricular de la VI Reunión de FRADIEAR Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba. Bolivia. 16 pp.

FRADIEAR. 2006. Memorias. Acuerdos de la VII Reunión de FRADIEAR - I FAESCA. Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. pp. 342-350.

FUENTES & CLAVIJO, 2002. Modelo curricular con base en competencias profesionales. En: Curso de Pedagogía y currículum. Universidad de Cundinamarca. Vicerrectoría Académica. Universidad de Oriente. Centro de estudios de Educación Superior. Santiago de Cuba. Fusagasugá.

GALLEGOS, C. 2006. Integración de las Facultades de Ciencias Agropecuarias, Alimentarias y Acuicultura. Plan Estratégico. Universidad Nacional Faustino Sánchez Carrión. Perú. Memorias de VII Reunión de FRADIEAR. Bogotá.

GIRALDO & NIETO, 2015. El papel del profesional en agronomía, en la restauración de la tierra como entorno complejo. En: Entramado. Julio - diciembre, vol. 11, no. 2, p. 208-216, <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2015v11n2.22237>.

GRIGNON, 1981. La enseñanza agrícola y la dominación simbólica del campesinado. En: Espacios de poder. (1a edi., trad. Julio Varela y Fernando Álvarez-Uría). Madrid: La piqueta, pp. 73-76.

GOBIERNO VAZCO, 1999. 27 Competencias Profesionales Enfoques y Modelos a Debate 1999. colección: cuadernos de trabajo-formación, empleo, cualificaciones iniciativas promovida por el departamento de justicia, economía, trabajo y seguridad social.

HANEL DEL VALLE. 1997. "Orientaciones para la formulación de revisión de planes de estudio para carreras de ingeniería", en Revista de la Educación Superior, ANUIES, 26 (103), pp. 9-24.

IFPRI, 2016. Global Food Policy report.

Innovación Educativa [en linea] 2005, 5 (Mayo-Junio) : [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2019] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421475003>> ISSN 1665-2673.

IRIGOIN, M. & VARGAS, 2002. Competencia Laboral. Manual de conceptos, métodos, aplicaciones en el sector salud. Organización Mundial de la Salud. Montevideo. 252 p.

LE BOTERF, G. 2001. Ingeniería de las competencias. Barcelona, España: Gestión 2000.

LEMAITRE, M & PIRES, S. 2006. Sistemas de acreditación y evaluación de la educación superior en América Latina y el Caribe.

LIBREROS & GUZMÁN. 2006. Competencias y Créditos Académicos del Programa de Medicina Veterinaria de la Universidad del Tolima. Colombia. Conferencia.

NOTA-INCyTU, 2018. Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión MX. Número 015. Abril.

Núcleo de Decanos de las Ciencias del Agro y el Mar de Venezuela. 2009. UCV Maracay Venezuela, pp 5-8.

MARTÍNEZ, 1997. La evolución de la educación superior. Evaluación y acreditación universitaria. Metodologías y Experiencias. Caracas: Unesco.

MARTINEZ, 2000. II Encuentro latinoamericano de facilitadores metodología para el diseño de una visión empresarial compartida. Proceso de Conversión de la Visión en Acción.

MEDINA, M. 2008. Estudio Prospectivo. Situación Actual y Perspectivas de la Educación Agrícola y Superior de la Región Andina. Documento Base. IV Foro Regional Andino para el Diálogo e integración Agropecuaria y Rural. Bajo Seco, Venezuela. Mimeo, pp. 78 – 80.

MENA, 2010. Concepción didáctica para una enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas centrada en la integración de los contenidos en la carrera de Agronomía: metodología para su implementación en la Universidad de Pinar del RíoCuba. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas.

MÉNDEZ, 1999. Atributos de los ingenieros del futuro. Academia Mexicana de Ingeniería, en Ingeniería y Sociedad. Una alianza nacional indispensable, México, Academia Mexicana de Ingeniería/SEP/CONACYT/SCT, pp. 147-157.

- MERTENS, L. 1997. Competencia Laboral: sistemas, surgimiento y modelos. Montevideo. CONOCER. Inferior / 01 T.
- MORÍN, E. 2011. La vía para el futuro de la humanidad. Editorial Paidós. 280 pp.
- OLMEDA, (1998). El desarrollo curricular como alternativa para la ampliación de la cobertura y mejoramiento de las funciones de la educación superior, México, ANUIES, Innovación Curricular en las Instituciones de Educación Superior.
- ONU, 2016. Estrategias, Reformas E Inversiones en los Sistemas de Extensión Rural y Asistencia Técnica en América del Sur. Publicado por Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Banco Interamericano de Desarrollo Lima, Perú.
- OTAHOLA, V. MÉNDEZ, J. & RODRÍGUEZ, J. 2006. Reforma curricular de la Carrera de Ingeniería Agronómica. Núcleo Monagas. Universidad de Oriente. Maturín. Venezuela. pp. 7-15.
- PINILLA, 2005. Las competencias en la educación superior. Documentos sobre algunos aportes al concepto de competencias desde la perspectiva de América Latina, Taller La metodología Tunning.
- REVISTA DIDASC@LIA: D&E. Publicación cooperada entre CEDUT- Las Tunas y CEdEG-Granma, CUBA La Formación Humanista del Agrónomo a través de la Educación ISSN 2224-2643.
- ROA, J. 2005. La Transformación y los Procesos de Desarrollo Curricular. Trabajo de Ascenso. Universidad Simón Bolívar. Caracas. pp. 130 – 141.
- RODRÍGUEZ, A. 2010. Desafíos de la Educación Superior Agrícola de la Región Andina. Lineamientos curriculares. Editorial UNELLEZ. Colección Docencia Universitaria. Barinas. Venezuela. 228 pp.
- RODRÍGUEZ, A., GONZÁLEZ, R. & SUÁREZ, A. 2008. Propuesta de evaluación, integración y articulación de la educación superior agropecuaria y rural de la Región Andina. Informe final. Núcleo de decanos. UCV. Maracay. 67 pp.
- RODRÍGUEZ A., ZAMBRANO C., CARDOZO, A., GONZALEZ, A., RODRÍGUEZ J, 2007. Evaluación y rediseño del pénsum de Estudios de Ingeniería de Producción Animal. Vicerrectorado de Producción Agrícola. Informe final del proyecto de investigación. Guanare, Venezuela 256 pp.
- RODRÍGUEZ, A., PALACIOS O., LÓPEZ NANCY., CORREA-VIANA, M., SOLÓRZANO N. 2005. Racionalización de los pensa de estudio de los Programas Académicos del Vicerrectorado de Producción Agrícola. Programa RNR. Informe Final. Proyecto de investigación código 23100108. UNELLEZ. Guanare, Venezuela. 179 pp.
- RODRÍGUEZ, A., PÁRRAGA, C., ZAMBRANO F., GONZALEZ R. 2006. Evaluación y Rediseño del pénsum de estudio de la carrera Ingeniería Agronómica de la UNELLEZ Vicerrectorado de Producción Agrícola. Informe final del proyecto de investigación código 21022103. Guanare, Venezuela 235 pp.
- RODRÍGUEZ, A & CARDOZO, C. 2018. Articulación de pre y posgrados en la enseñanza de las ciencias del suelo. XIV FRADIEAR VIII FAESCA. San José de Cúcuta. Colombia.
- RODRÍGUEZ, A. & CROCE, J. 2018. Conferencia: La Universidad Necesaria en los países Andinos. XIV FRADIEAR VIII FAESCA. San José de Cúcuta. Colombia.
- ROMERO, N. 2006. La Zootecnia en la Universidad de Cundinamarca. Cundinamarca Colombia. Conferencia.
- RUÍZ, E. 1998. La era postindustrial y la formación de ingenieros", en Perfiles Educativos, 20 (79-80), CISE-UNAM, pp. 58-79.
- SARANDÓN, S. 2008. La Agroecología en la Formación de Profesionales de la Agronomía: una Necesidad para una Agricultura Sustentable VIII Congreso SEAE, Bullas, Murcia.
- SEBILLOTTE, M. 1987. Agronomía y Agricultura: ensayo de Análisis de las Tareas del Agrónomo. En: Cuadernos de Agroindustria y Economía Rural. vol. 19, no. pp. 67-116.
- SEESCYT, 2007. Innovación, Educación Superior y Actividad Empresarial en la Republica Dominicana. Un análisis sobre la articulación de empresas, gobierno y sector educativo superior en busca de la competitividad. Secretaría de Estado de Educación Ciencia y Tecnología Santo Domingo, R.D.
- TOBÓN, S. 2005. Formación Basada en Competencias - Pensamiento Complejo, diseño curricular y didáctica. ECOE Ediciones. Segunda edición. Bogotá. 266 pp.

- TOBÓN, S. 2009. Formación Basada en Competencias. Pensamiento Complejo. Diseño Curricular y Didáctica. 2da. Edición. Bogotá: ECOE Ediciones. Calidad. 106 pp.
- TUNNERMAN, C. 2001. Rol de la Educación Frente a los Desafíos del Nuevo Milenio. In memorias de la XII Conferencia Latinoamericana. ALEAS. Managua. Nicaragua.
- TUNNERMAN, C. 2008. La Educación Superior en América Latina y el caribe: Diez años después de la Conferencia Mundial de 1998. UNESCO IESALC. Pontificia Universidad Javeriana. Cali. Colombia.
- TUNNERMAN, C. 2011. La Educación Superior frente a los Desafíos Contemporáneos. Universidad Centroamericana. Managua. Nicaragua.
- TUNING, 2007. Disponible en (www.relint.deusto.es/TuningProject/index.htm).
- UNESCO, 2015. Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo.
- VII FRADIEAR – I FAESCA, 2006. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá octubre pp. 4-8.
- VENTURELLI, 2007. Educación Médica. Enfoque de Competencias. Conferencia Universidad Lisandro Alvarado facultad de Medicina UCLA. Mimeo. Barquisimeto, Venezuela. pp. 13.
- Viceministerio de Educación Superior Bogotá D. C. 2018. Referentes de calidad: una propuesta para la evolución del Sistema de Aseguramiento de calidad.
- VILLARROEL, 2008. El estado de la evaluación y acreditación en los países de la Región Andina y alternativas de integración. En V Reunión del Foro Regional Andino.
- VILLARROEL, 2009. Indicadores de Competencias de las Carreras de Ingeniería de la Comunidad Europea. Reunión de los Decanos de las Ciencias del Agro, del Mar, Ambientales y Forestales de Venezuela. UCV. Maracay, Venezuela. 5 pp.
- VILLARRUEL, M. (2018). Educar para la sostenibilidad: el nuevo mantra de la educación agrícola en América Latina International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI), 9, 316-332 ISSN: 2386-4303.
- WAA – CONAF, 2015. Carta Universale dell'Agronomo.
- YADAROLA, 1999. "Las transformaciones necesarias en la formación de ingenieros", en Ingeniería y Sociedad. Una alianza nacional indispensable, México, Academia Mexicana de Ingeniería/SEP/CONACyT/ SCT, pp. 159-170.

LISTADO DE ANEXOS

- A. ENCUESTA: PERFIL DEL EGRESADO.
- B. CUESTIONARIO: ORGANISMOS, EMPRESAS Y PRODUCTORES.
- C. COMPETENCIAS GENÉRICAS.
- D. ENCUESTA VALORES.
- E. EJEMPLO UNIDAD I DE LA ASIGNATURA EDAFOLOGÍA APLICADA.
- F. TAXONOMIA DE BENJAMIN BLOOM.
- G. NIVEL MACRO. PROBLEMÁTICA INVESTIGADA. MEGATENDENCIAS.
- H. NIVEL MESO.
- I. NIVEL MICRO.
- J. ANÁLISIS DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.
- K. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.
- L. PERFILES.
- M. EJEMPLOS DE PERFILES.
- N. GLOSARIO.
- O. EJEMPLO DE DISEÑO DE ASIGNATURAS POR COMPETENCIAS ESTADÍSTICA.

ANEXO A

ENCUESTA: PERFIL DEL EGRESADO

(Aplicar a: empleadores públicos, privados, egresados autogestionarios).

Apellidos: _____ Nombres: _____

Institución u organismo _____

Teléfono: _____ Dirección: _____

Correo _____

- I. Reciba nuestro agradecimiento por aceptar formar parte de un grupo calificado de personalidades, a quienes realizamos la consulta directa y transparente de la opinión que tiene del egresado de la carrera Ingeniería Agronómica de nuestra Universidad. Se trata de considerar su opinión, para la elaboración de los nuevos perfiles profesionales de los egresados.
- II. Por favor, familiarícese con esta escala de 6 puntos antes de responder:

1. Completamente en Desacuerdo	4. Ligeramente de Acuerdo
2. Moderadamente en Desacuerdo	5. Moderadamente de Acuerdo
3. Ligeramente en Desacuerdo	6. Completamente de Acuerdo

- III. En la página siguiente aparecerán 22 ítems. Por favor, contéstelos todos.
- IV. De nuestra parte reciba nuestro mayor agradecimiento, por el aporte que usted hace a la evaluación institucional y curricular de la facultad y de nuestra carrera.
- V. Marque con una X la alternativa de su preferencia, la que represente mayor su opción, con base en su experiencia que conoce del egresado de la carrera en estudio:

EL EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA	CA	MA	A	D	MD	CD
	6	5	4	3	2	1
10. Es un producto de óptima calidad, que lo identifica en el mercado laboral como producto de su universidad.						
11. Está en ventaja al compararlos con otros egresados de su profesión, en cuanto a actualización de conocimientos.						
12. Responde a los requerimientos del mercado de trabajo del país y de la Región.						

EL EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA	CA	MA	A	D	MD	CD
	6	5	4	3	2	1
1. Tiene una sólida formación para las prácticas de campo o vivencias prácticas, que le facilitan el ejercicio profesional.						
2. Está formado para realizar juicios críticos (discernir) o evaluar situaciones complejas.						
3. Tiene definido el perfil de gerente o líder de grupo, que lo hace muy exitoso en el control del trabajo.						
4. Toma decisiones oportunas, ante situaciones difíciles o complejas.						
5. Tiene los conocimientos requeridos para realizar un proceso de planificación en su campo de trabajo, que le permiten manejar mejor la (incertidumbre) o amenazas escénicas en su entorno.						
6. Conoce las técnicas y herramientas para realizar un trabajo de manejo de equipo, relaciones humanas, grupos efectivos.						
7. Tiene formación en materias agroecológicas, que le permiten tener visión de conjunto en la solución de problemas.						
8. Tiene una formación ingenieril que los conduce con éxito, a realizar diseños y proyectos en su campo de trabajo.						
9. Tiene una sólida formación para trabajar en equipos interdisciplinarios e interinstitucionales.						

EL EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA	CA	MA	A	D	MD	CD
	6	5	4	3	2	1
10. Es un producto de óptima calidad, que lo identifica en el mercado laboral como producto de su universidad.						
11. Está en ventaja al compararlos con otros egresados de su profesión, en cuanto a actualización de conocimientos.						
12. Responde a los requerimientos del mercado de trabajo del país y de la Región.						

EL EGRESADO DE LA CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA	CA	MA	A	D	MD	CD
	6	5	4	3	2	1
13. Resuelve problemas en el ámbito rural, por complejo que sea el mismo o la situación a manejar.						
14. Al resolver problemas laborales actúa bajo criterios integrados (ético, espirituales, sociales, políticos, económicos, técnicos).						
15. Posee conocimientos técnicos y científicos de su área profesional.						
16. Tiene habilidades y actitudes para abordar los problemas ambientales.						
17. Posee herramientas metodológicas, teóricas y prácticas que le permiten incluir las variables ambientales, económicas-sociales en los planes de gestión.						

VI. Reseña cinco fortalezas técnicas del egresado en su desempeño profesional.

VII. Reseña cinco debilidades técnicas del egresado en su desempeño profesional.

ANEXO B

CUESTIONARIO: ORGANISMOS, EMPRESAS Y PRODUCTORES

Sr. _____

Presente.

Se le agradece reflejar ¿cuáles han sido las experiencias, en las áreas de investigación y extensión entre la universidad y su organismo o empresa? En las preguntas 5, 6 y 7 le estimamos la mayor información que pueda brindar, ya que la universidad desea considerar sus observaciones con el ánimo de planificar las acciones para mejorar o mantener la interrelación entre nuestra universidad y su institución, organismo o empresa.

Marque con una equis (X) la alternativa que refleja la realidad.

1. La universidad realiza algún (os) proyecto (s) de extensión en la empresa u organismo donde usted trabaja.

Sí ____ No ____

2. El o los proyectos (s) de extensión han contribuido significativamente a introducir mejoras, correctivos, ajustes importantes, entre otros.

Sí ____ No ____

3. ¿Existe actualmente un (os) proyecto (s) de investigación entre la universidad y su organismo o empresa?

Sí ____ No ____

4. El o los proyecto (s) de investigación actual (es) son de:

Gran utilidad _____

Utilidad _____

Baja utilidad _____

5. ¿Cuáles son los mayores obstáculos que se han presentado en el desarrollo de los proyectos de extensión?

6. ¿Cuáles han sido los mayores obstáculos que se han prestado con los proyectos de Investigación?

7. ¿Existe algún (os) convenio (s) entre la universidad y su empresa? ¿Cuál es? ¿Año?

ANEXO C

COMPETENCIAS GENÉRICAS

Universidad: _____

Facultad: _____

Carrera: _____

Fecha: _____

En la actualidad se evalúa el plan de estudio de cada carrera _____ de la Universidad _____ con el objetivo de contextualizarlo con base a las exigencias actuales.

Se le agradece la colaboración, en cuanto a seleccionar las competencias que, a su criterio, le resulten importantes en la formación de los estudiantes.

Ud. encontrará tres grupos de Competencias Genéricas.

Por favor seleccione, marcando con una equis (X) sólo las alternativas que a su juicio deben formarse en el alumno.

Al final de cada tipología de competencias Ud., tiene la opción de agregar al listado otras que considere necesarias según indicadores de debilidades en la formación de los egresados previamente investigados por la comisión o comité curricular de su facultad.

Puede sugerir algún cambio en función de su experiencia con egresados o si Ud. es un egresado, su opinión será muy importante en este estudio.

COMPETENCIAS GENÉRICAS	Observaciones
INSTRUMENTALES <ul style="list-style-type: none">• Habilidades básicas del manejo de un computador.• Manejo del Inglés instrumental.• Habilidad para la búsqueda de información.• Manejo de equipos y herramientas• Conocimientos generales básicos• ¿Incluiría otra? Señale cuál (es):	
INTERPERSONALES <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Capacidad para trabajar en equipo• Habilidades interpersonales• Apreciación de la diversidad y multiculturalidad• Habilidad para trabajar en un contexto internacional• Comunicación efectiva, expresión oral y escrita.• Manejo de terminología técnica.• ¿Incluiría otra? Señale cuál (es)	
SISTÉMICAS <ul style="list-style-type: none">• Habilidades para la aplicación de métodos y técnicas de investigación.• Capacidad de toma de decisiones• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades para resolver problemas• Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)• Liderazgo• Iniciativa y espíritu emprendedor• Motivación por la excelencia• Responsabilidad social• Responsabilidad por el ambiente• ¿Incluiría otra? Señale cuál (es):	

ANEXO D**ENCUESTA VALORES****Universidad:** _____**Facultad:** _____**Carrera:** _____**Encuesta para determinar los VALORES en el rediseño de la carrera**

A continuación, un listado de valores que deben ser fomentados en la carrera. Por favor al seleccionar coloque una equis (X). Usted podrá indicar cualquier opción. Tres (3) representa el máximo grado de importancia, según su juicio.

VALORES	1	2	3	observación
<ul style="list-style-type: none"> • Tolerancia • Flexibilidad (apertura al cambio) • Responsabilidad, aprendizaje autónomo • Perseverancia (Constancia, Templanza) • Respeto • Iniciativa y espíritu emprendedor, competitividad • Sensibilidad social y ambiental • Sentido de pertinencia • Honestidad • Pertenencia- Identidad nacional • Solidaridad, trabajo en equipo • Ética, bioética, integralidad científica • Pensamiento Sistémico • Creatividad 				

ANEXO E

ASIGNATURA EDAFOLOGÍA APLICADA

EJEMPLO UNIDAD I

VICERRECTORADO	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
CARRERA	INGENIERÍA AGRONÓMICA
	PROGRAMA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA VEGETAL
SUB-PROGRAMA	ESPECIALIDADES
PROYECTO	SUELOS
ASIGNATURA	EDAFOLÓGÍA APLICADA

UNIDADES DE CRÉDITOS 3

SEMESTRE

CÓDIGO	PV210180505
HORAS SEMANALES	2 HORAS TEÓRICAS Y 3 PRÁCTICAS
PRELACIONES	EDAFOLÓGÍA
PROFESORES	RAFAEL GONZÁLEZ LANZA y ANTONIO VEIGA

Guanare, noviembre de 2018

JUSTIFICACIÓN

Los conocimientos básicos de los estudios de suelo requieren que los estudiantes sean capaces de utilizar esta información de forma que puedan aplicar técnicas y prácticas agronómicas que permitan un manejo sostenible del recurso suelo. En la asignatura se conjugan estos conocimientos y prácticas lo cual constituye un aporte al desarrollo de una agricultura conservacionista.

COMPETENCIA GLOBAL

Al finalizar asignatura Edafología Aplicada, el estudiante con capacidad de observación de condiciones edafoclimáticas y verificación de las respuestas encontradas en las plantas, relaciona las propiedades físicas, químicas, biológicas y fertilidad del suelo con prácticas de manejo, que permitan un uso sustentable del recurso en la actividad agrícola.

MÓDULO I

EL AGUA COMO RECURSO AGRÍCOLA

Objetivo general

Al culminar el módulo, el estudiante con criterio de conservacionista de los recursos suelos y agua y del Desarrollo Sustentable, establece la relación entre las variables físicas y la cantidad de agua en el suelo. Para tal logro se verificará su capacidad de compromiso en la búsqueda del conocimiento, en cuanto a observador como investigador y al uso adecuado de herramientas comunicacionales, tanto en español como en inglés técnico.

Objetivos Específicos

- Define la necesidad de agua por las plantas, a través de la determinación del uso consultivo en función de las condiciones edafoclimáticas.
- Establece la relación entre el tamaño de los poros y la disponibilidad de agua en el suelo con conocimiento de los contenidos de macro y microporos, su relación con la textura, estructura, grado de compactación del suelo e interpreta y relaciona dichos resultados, en la práctica de laboratorio.
- Establece la relación entre la textura y la disponibilidad de agua en el suelo a través de la interpretación de gráficas y datos emitidos por los laboratorios.
- Establece la relación entre humedad en el suelo y disponibilidad de nutrientes en el suelo para la óptima utilización de éstos por la planta e identifica cómo se evitan sus pérdidas por escorrentía o percolación.
- Define las constantes de humedad de los suelos bajo los criterios de los potenciales energéticos que determinan la retención y el flujo del agua en el suelo y su expresión en las unidades correspondientes.
- Establece las necesidades procedimientos de riego con base al conocimiento de criterios potenciales de retención de humedad en el suelo en las unidades correspondientes.
- Gestiona el uso eficiente del recurso hídrico disminuyendo las pérdidas de agua y procesos erosivos en el suelo. y aplica sus competencias en el uso de programas de computación y afines. Elabora calendario de riego.

Contenido

- Poros del suelo. Clasificación. Distribución.
- Disminución del tamaño de los poros. Efecto sobre el agua en el suelo.
- Relación entre la textura y la disponibilidad de agua para las plantas.
- Constantes de humedad del suelo.
- Necesidades de riego. Elaboración de calendario de riego.

TIEMPO: 4 Semanas Teóricas: 8h Prácticas.12h **Valor 30%**

ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES: clases, lecturas de referentes en inglés y español, prácticas de campo, prácticas de laboratorio. Discusión y exposición de informe final de la unidad. Uso de la Tics. Consultas en línea entre profesor y alumno

INDICADORES DE DESEMPEÑO: establece la relación entre las variables físicas y la cantidad de agua en el suelo con enfoque de eficiente aprovechamiento y criterio de uso sustentable. Capacidad de observación. Comunicación técnica efectiva entre profesor, compañeros y productor.

REFERENCIAS

ALUKO, O.B., KOOLEN, A.J. 2001. Dynamics and Characteristics of pore space changes during the crumbling on drying of structured agricultural soils. Soil & Tillage Research. 58, 45-54

Araujo De Medeiros, G., Freitas Lucarelli, J.R., Daniel, L.A. 2002. Influencia do sistema de preparo sobre as características físicas de um latossolo vermelho. Memorias. XII Congreso Nacional de Ingeniería Agrícola y II Foro de la Agroindustria del Mezcal. Oaxaca, México.

Arvidsson, J. 1998. Influence of soil texture and organic matter content on bulk density, air content, compression index and crop yield in field and laboratory compression experiments. *Soil & Tillage Research.* 49, 159-170.

Barzegar, A.R. 2000. Effectiveness of sugarcane residue incorporation at different water contents and the Proctor compaction loads in reducing soil compactibility. *Soil & Tillage Research.* 57, 167-172.

Doran, J.W., Elliott, E.T., Paustian, K. 1998. Soil microbial activity, nitrogen cycling, and long-term changes in organic carbon pools as related to fallow tillage management. *Soil & Tillage Research.* 49, 3-18.

Doran, J.W., Parkin, T.B. 1994. Defining and assessing soil quality. In: Doran, J.W., Coleman, D.C., Bezdicek, D.F., Stewart, B.A. (Eds.). Defining soil quality for a sustainable environment. *Soil Sci. Soc. Am., Am. Soc. Agron.,* Madison, WI, pp. 3-21

Marcano, F. 1994. Efecto de la labranza y del nitrógeno en algunos componentes del rendimiento, macroporosidad del suelo, densidad radical y producción del maíz (*Zea mays* L.). *Agronomía Trop.* 44:1, 5-22

Nacci, S., Pla Sentis, I. 1992. Estudio de la resistencia a la penetración de los suelos con equipos de penetrometría desarrollados en el país. *Agronomía Trop.* 42:1-2, 115-132

Rawitz, E., Hazan, A. 1978. The effect of stabilized hydrophobic aggregate layer properties on soil water properties on soil water regime and seedling emergence. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 42, 787-793.

Zachmann, J.E. 1987. Macroporus infiltration and redistribution as affected by earthworms. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 51, 1580-1586.

<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2007/03/20/61764>

<http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/propiedades-del-suelo/propiedades-fisicas/es/>

ANEXO F

TAXONOMIA DE BENJAMIN BLOOM

Benjamin Bloom titulado por la Universidad Estatal de Pensilvania (1935) se doctoró en Educación en la Universidad de Chicago en marzo de 1942. De 1940 a 1943, formó parte de la plantilla de la junta de exámenes de la Universidad de Chicago, tras lo cual pasó a ser examinador de la universidad, puesto que desempeñó hasta 1959.

La taxonomía de objetivos de la educación de Bloom se basa en la idea de que las operaciones mentales pueden clasificarse en seis niveles de complejidad creciente. El desempeño en cada nivel depende del dominio del alumno en el nivel o los niveles precedentes. Por ejemplo, la capacidad de evaluar —el nivel más alto de la taxonomía cognitiva— se basa en el supuesto de que el estudiante, para ser capaz de evaluar, tiene que disponer de la información necesaria, comprender esa información, ser capaz de aplicarla, de analizarla, de sintetizarla y, finalmente, de evaluarla. La taxonomía de Bloom no es un mero esquema de clasificación, sino un intento de ordenar jerárquicamente los procesos cognitivos.

Bloom orientó un gran número de sus investigaciones al estudio de los objetivos educativos, para proponer la idea de que cualquier tarea favorece en mayor o menor medida uno de los tres dominios o ámbitos psicológicos principales: cognitivo, afectivo, o psicomotor. En la actualidad llamadas competencias en la Comunidad Europea por Tuning 2000. El dominio cognitivo se ocupa de nuestra capacidad de procesar y de utilizar la información de una manera significativa - CONOCER. El dominio afectivo se refiere a las actitudes y a las sensaciones que influyen o determinan el proceso de aprendizaje - SER. El dominio psicomotor, que mejor debería denominarse simplemente motor, se ocupa de clasificar las capacidades motrices, procedimentales - HACER.

Procesos cognitivos de orden inferior						Procesos cognitivos de orden superior					
RECORDAR	COMPRENDER	APLICAR	ANALIZAR	EVALUAR	CREAR	RECORDAR	COMPRENDER	APLICAR	ANALIZAR	EVALUAR	CREAR
Recordar hechos/datos sin necesidad de entender. Se muestra material aprendido previamente mediante el recuerdo de términos, conceptos básicos y respuestas.	Mostrar entendimiento a la hora de encontrar información del texto. Se demuestra comprensión básica de hechos e ideas.	Usar en una nueva situación. Resolver problemas mediante la aplicación de conocimiento, hechos o técnicas previamente adquiridas en una manera diferente.	Examinar en detalle. Examinar y descomponer la información en partes identificando los motivos o causas; realizar inferencias y encontrar evidencias que apoyen las generalizaciones.	Justificar. Presentar y defender opiniones realizando juicios sobre la información, la validez de ideas o la calidad de un trabajo basándose en una serie de criterios.	Combar o crear algo nuevo. Recopilar información de una manera diferente combinando sus elementos en un nuevo modelo o proponer soluciones alternativas.						
PALABRAS CLAVE:	PALABRAS CLAVE:	PALABRAS CLAVE:	PALABRAS CLAVE:	PALABRAS CLAVE:	PALABRAS CLAVE:						
Elegir observar mostrar Copiar omitir deletrear Definir rastrear afirmar Decir cuadro duplicar Citar repetir qué leer relacionar nombrar Quién listar repetir Recitar escribir localizar Cómo dónde Memorizar Por qué reconocer	Preguntar esquematizar Generalizar predecir Clasificar dar ejemplos Comparar relacionar Contrastar ilustrar Parafrasear demostrar Informar discutir Inferir revisar Interpretar mostrar Explicar resumir Expresar observar Traducir	Actuar emplear practicar Identificar seleccionar agrupar Calcular elegir resumir Entrevistar planear desarrollar Enseñar transferir interpretar Usar demostrar categorizar Conectar dramatizar construir Planear manipular resolver Simular seleccionar unir Hacer uso organizar	Examinar priorizar encontrar Centrarse agrupar asumir Razonar destacar causa-efecto Infenrir separar alistar Comparar distinguir reorganizar Dividir motivar diferenciar Buscar similitudes descomponer Inspeccionar investigar Simplificar categorizar Preguntar ordenar Elegir poner a prueba Establecer observar	Medir opinar argumentar Evaluar premiar testar Decidir debatir convencer Apoyar explicar seleccionar Dividir comparar deducir Justificar percibir recomendar Criticar probar estimar Jugar influir persuadir Valorar demostrar	Adaptar estimar planear Añadir experimentar testar Construir extender sustituir Cambiar formular reescribir Combinar integrar suponer Componer innovar teorizar Compilar mejorar pensar Componer maximizar simplificar Crear minimizar proponer Descubrir modelar visualizar Diseñar modificar Desarrollar originar Elaborar transformar						
ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO	ACCIONES	RESULTADO
Describir Definición Encontrar Hechos Identificar Etiquetado Listar Listado Localizar Cuestionario Nombrar Reproducción Reconocer Test Recuperar Cuaderno Fotocopia	Clasificar Colección Comparar Ejemplos Ejemplificar Explicación Etiquetado Etiquetado Inferir Listado Interpretar Esquema Parafrasear Cuestionario Resumir Resumen Muestra y cuenta	Desempeñar Demostación Ejecutar Díario Implementar Ilustraciones User Entrevista Inferir Interpretación Realizar Simulación Presentación Dibujo	Atribuir Reseña Desconstruir Gráfica Integrar Lista de control Organizar Base de datos Estructurar Gráfico Estructurar Informe Encuestar Hoja de cálculo Dibujo	Atribuir reseña Comprobar gráfica Desconstruir base de datos Integrar informe Organizar hoja de cálculo Encuestar encuesta Estructurar Estructurar	Construir anuncio Diseñar película Trazar juego Idear dibujar Planificar plan Producir proyecto Hacer canción Historia Producto audiovisual						
PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS	PREGUNTAS
¿Puedes enumerar...? ¿Puedes recordar...? ¿Puedes seleccionar...? ¿Cómo ocurrió...? ¿Cómo es...? ¿Cómo describirías...? ¿Podrías explicar...? ¿Cómo mostrarías...? ¿Qué es...? ¿Cuál...? ¿Quién fue...? ¿Quiénes fueron los principales...? ¿Por qué...?	¿Puedes explicar qué está ocurriendo...? ¿Cómo clasificarías...? ¿Cómo compararías/contratarías...? ¿Cómo podrías parafrasear el significado de...? ¿Por qué opinas que...? ¿Cómo resumirías...? ¿Qué puedes decir sobre...? ¿Qué afirmaciones apoyan...? ¿Podrías afirmar o interpretar en tus propias palabras...?	¿Cómo usarías...? ¿Qué ejemplos sobre...puedes encontrar? ¿Cómo organizarias... para presentar...? ¿Cómo aplicarías lo que has aprendido para desarrollar...? ¿Qué motivo hay para...? ¿Puedes hacer un listado de las partes...? ¿Qué ideas justifican...? ¿Qué preguntas harías en una entrevista a...?	¿Cuáles son las partes o rasgos de...? ¿En qué aspectos está...? ¿Relacionado/a con...? ¿Por qué opinas que...? ¿Qué motivo hay para...? ¿Puedes hacer un listado de las partes...? ¿Qué conclusiones extraes de...? ¿Qué evidencias de... encuentras? ¿Puedes distinguir entre...? ¿Cuál es la relación entre...? ¿Cuál es la función de...?	¿Estás de acuerdo con...? ¿Cuál es tu opinión sobre...? ¿Cómo comprobarías...? ¿Sería mejor si...? ¿Por qué ese personaje...? ¿Cómo valorarías...? ¿Cómo determinarías...? ¿Cómo priorizarías...? ¿Qué información podrías para apoyar tu punto de vista? ¿Cómo justificarías...? ¿Qué datos te llevaron a esa conclusión? ¿Qué seleccionarías para...? ¿Qué elección hubieres tomado si...?	¿Qué cambios harías para...? ¿Cómo mejorarias...? ¿Qué pasaría si...? ¿Podrías proponer una alternativa? ¿Puedes elaborar... basándote en...? ¿De qué forma evaluarías...? ¿Podrías formular una teoría alternativa? ¿Cuáles harías para maximizar/minimizar...? ¿Cómo pondrías a prueba...? ¿Podrías construir un modelo que cambie...? ¿Se te ocurre un modo original para...? ¿Cómo cambiarías el guion/plan? ¿Cómo adaptarías... para...?						

ANEXO G

NIVEL MACRO

PROBLEMÁTICA INVESTIGADA y/o MEGATENDENCIAS

Para el desarrollo de este formato se recomienda considerar los resultados del diagnóstico realizado con el sector externo y docentes, alumnos, comisiones curriculares y egresados.

PROBLEMÁTICAS	COMPETENCIA GLOBAL	ÁMBITOS

ANEXO H

NIVEL MESO

PERFILES PROFESIONAL Y DE PERSONALIDAD

COMPETENCIAS PROFESIONALES	COMPETENCIAS DE PERSONALIDAD

ANEXO I

NIVEL MICRO

INTEGRACIÓN DE SABERES EN EL DESEMPEÑO COMPETENCIAL

CARRERA		
Competencia Global de la asignatura		
Competencias :		
SABERES		
Saber ser	Saber conocer	Saber hacer
Comentario final	Profesor :	

ANEXO J

ANÁLISIS DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS (Saber)	HABILIDADES (Hacer)	ACTITUDES Y VALORES (Ser)

ANEXO K

ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)

ANEXO L

PERFILES
OCCUPACIONAL
PERSONALIDAD
PROSPECTIVO

ANEXO M

EJEMPLO DE PERFIL

CARRERA INGENIERÍA DE RNR UNELLEZ

OCUPACIONAL

La formación del Ingeniero de los Recursos Naturales Renovables está orientada al desarrollo de las siguientes funciones y sus competencias:

- Planificación: elaborara planes estratégicos para abordar situaciones relacionadas con el aprovechamiento, conservación y control de los recursos naturales, así como la protección del ambiente.
- Diseños: adopta diseños ambientales asociados a las características del área de estudio, los patrones culturales de los habitantes y los requerimientos que en materia de protección, aprovechamiento y control se requieran.
- Investigación: formula, ejecuta y evalúa proyectos de Investigación tendentes a generar la información básica requerida para el manejo de especies biológicas, su uso como bioindicadores; y los mecanismos que permitan mitigar, prevenir o controlar los efectos ambientales adversos producto de la intervención humana, entre otros.
- Integración: integra los conocimientos de las diferentes disciplinas recibidos durante la carrera, con la finalidad de abordar de manera integral los complejos procesos ambientales.
- Gestión: ejecuta, supervisa y evalúa programas de manejo de recursos naturales y de prevención, mitigación o control de efectos ambientales, así como planes de adecuación y obras estructurales relacionadas con la conservación de suelos y aguas, entre otros.
- Gerencia: participa en la gestión viable de los recursos naturales y el ambiente, áreas naturales y áreas bajo régimen especial, con el objeto de garantizar su sostenibilidad en el tiempo, disminuir los conflictos ambientales, fortalecer las potencialidades locales para con ello promover la competitividad y garantizar la perpetuidad de la diversidad biológica, de conformidad con la normativa legal vigente.
- Extensión: formula, ejecuta y evalúa planes, programas y proyectos de extensión para la difusión del conocimiento básico relacionado con sus áreas de competencia, promoviendo la participación y organización de las comunidades para la solución de sus problemas ambientales. Igualmente, asesorará a entes públicos y privados, en materias de su competencia.
- Coordinación: ejerce funciones en la coordinación de equipos Inter y transdisciplinarios para la ejecución de estudios, planes, programas y proyectos vinculados con el área ambiental, en el marco del desarrollo sostenible, actuando como profesional integrador, que vincula diversas áreas del conocimiento.
- Promoción: promueve planes, programas, proyectos y actividades tendentes a solucionar situaciones ambientales, fomentar el aprovechamiento racional de los recursos naturales y garantizar la preservación del ambiente y sus componentes, mediante la incorporación de los organismos competentes y la participación ciudadana.
- Producción: produce bienes y servicios en áreas de su competencia.

PERFIL DE PERSONALIDAD

El egresado del programa académico de Recursos Naturales Renovables, tendrá una formación integral, en la cual, además de la ciencia, se considerarán los valores humanísticos y culturales que faciliten la comprensión de la complejidad de las situaciones ambientales, con la finalidad de generar propuestas y soluciones acordes con la realidad particular de cada situación, con el propósito de garantizar que su ejecución sea asumida por todos los actores, incluso organismos gubernamentales y comunidades.

Entre las características de personalidad que se fomentarán y fortalecerán en este profesional, están:

- Ético: actúa conforme a los principios éticos de la profesión de la ingeniería y a los principios y valores sociales vigentes, respetando las decisiones individuales y de grupos, cumpliendo cabalmente con sus atribuciones y funciones.
- Visionario: diseña escenarios a futuro, antes y después de cada propuesta de acción, para el desarrollo sostenible de las localidades, municipios, estados, regiones o país.
- Analítico y crítico: actitud proactiva de observación que le permita el análisis crítico de las diversas situaciones que se le plantean, con base en un enfoque objetivo, profundizando en las causas, con énfasis en las soluciones y propuestas.
- Trabajo en equipo: está formado para trabajar en equipos multidisciplinarios y contribuirá a la unificación de los conocimientos y a la comunicación entre disciplinas.
- Sensibilidad social y ambiental: es sensible ante las problemáticas sociales y ambientales de su entorno, lo cual lo llevará a generar propuestas para solucionarlas, sin olvidar el componente humano de cada situación.
- Líder y comunicador: se proyecta en las comunidades y su entorno como líder para la búsqueda de acciones tendentes a solucionar situaciones sociales y ambientales en el área de su competencia, mediante una comunicación eficaz y eficiente con su entorno. Desarrollará habilidades y herramientas para negociar con los entes públicos y privados, comunidades y todos los sectores participantes en una acción o proyecto, con el fin de garantizar el consenso en la toma de decisiones, atendiendo con puntualidad los compromisos adquiridos.
- Proactivo y creativo: es creativo para generar respuestas apropiadas para situaciones particulares, de acuerdo con el entorno y considerando los factores involucrados, así como en la búsqueda de mecanismos innovadores tanto para la solución de problemas, como para la inserción en el campo laboral.
- Práctico y con discernimiento: asume el estudio de las situaciones con sentido práctico y capacidad de discernimiento, con el objetivo de generar propuestas técnicas, económicas, sociales y ambientalmente factibles, con oportunas prioridades de ejecución.

PERFIL PROSPECTIVO

El Perfil Prospectivo tiene relación con las megatendencias de la carrera, las cuales fueron analizadas mediante entrevistas a los informantes clave. Sobre la base de estas entrevistas y consultas en el contexto donde ejercen los egresados, se destacan los siguientes aspectos que deben incorporarse en el perfil:

- Se fortalecerán las bases de ingeniería y planificación en la carrera. El área de geología y geomorfología se vigorizará como centro de apoyo en diversos tipos de estudio, principalmente los relacionados con la industria petrolera. El área biológica se ampliará mediante orientaciones y especializaciones.

- La demanda de nuevas carreras en el área de biodiversidad, geología e ingeniería ambiental tiende a incrementarse, por lo tanto, se abrirán nuevas opciones de estudio en estas áreas.
- Se reforzarán las áreas de ingeniería ambiental y gestión del ambiente urbano, así como el área socioeconómica y se profundizará el estudio de cuencas productivas con la finalidad de garantizar el abastecimiento de agua.
- Se incrementará la flexibilidad en el péñsum de estudio, sin sacrificar la solidez de la base en ingeniería, mediante la incorporación y actualización permanente de subproyectos electivos.
- Se diversificará la oferta de salidas intermedias, otorgando títulos por competencias específicas.
- Se promoverá la autogestión y la participación ciudadana en todas las actividades, especialmente la de extensión.
- Está llamado a ser el rector de los procesos ambientales en las comunidades donde participe, generando en el colectivo la necesidad de preservar para su uso y el de las generaciones futuras, el capital natural del cual se dispone. En tal sentido, propondrá mecanismos que conduzcan al aprovechamiento racional de los recursos naturales y el ambiente.
- Asesorará o intervendrá como funcionario de la administración pública o privada, en la toma de decisiones que conduzcan a la ocupación planificada de los espacios naturales.
- Potenciará las capacidades distintivas de los conglomerados humanos, en sus respectivas localidades, como vía para disminuir los conflictos de uso y los costos ambientales que pudiesen resultar de la intervención de los espacios geográficos y el uso de los recursos que éstos albergan.
- Diseñará alternativas de solución para la diversidad de problemas vinculados con el campo ambiental y gestionará las estrategias de manejo más adecuadas para el usufructo, así como las respuestas para prevenir, mitigar o controlar los impactos ambientales negativos originados por las actividades humanas.

CAMPO DE ACCIÓN DEL EGRESADO EN INGENIERÍA DE RECURSOS NATURALES RENOVALES

El Programa de Recursos Naturales Renovables formará Ingenieros que participarán en el proceso de desarrollo integral y sustentable de la región y el país, en el cual el egresado realizará actividades como:

- Planificación, diseño y ejecución de proyectos de carácter multidisciplinario, con fines de aprovechamiento, conservación y control de los recursos naturales.
- Inventario de recursos naturales con fines múltiples.
- Diseño, ejecución y mantenimiento de obras de infraestructura, para el aprovechamiento, conservación y control de los recursos naturales.
- Planificación y ordenamiento de cuencas hidrográficas, áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE), recreación intensiva y espacios para el desarrollo integral del territorio, como miembro de equipos multidisciplinarios e interinstitucionales.
- Estudios de impacto ambiental, ejecutados en equipos multidisciplinarios.

- Elaboración y ejecución de proyectos para la restauración de áreas degradadas.
- Ejecución de actividades que promuevan la participación ciudadana sobre la base de esquemas integrales de educación ambiental.
- Evaluación, control y seguimiento de la calidad ambiental, mediante planes, propuestas y proyectos de prevención, mitigación y control de los efectos ambientales ocasionados por las actividades humanas.
- Estudios de calidad de aguas naturales y residuales.
- Elaboración de planes de ordenamiento territorial.
- Participación en proyectos de planificación urbana y manejo de desechos sólidos.
- Participación en actividades de docencia, investigación y extensión en el área de su competencia.
- Gerencia de recursos humanos, técnicos y económicos para la gestión del ambiente y de los recursos naturales.

ANEXO N

GLOSARIO

Terminología asociada a diseños curriculares

Acreditabilidad. Evalúa la calidad del currículo, su valor, el plan y los participantes. Orientada a evidenciar, ante la sociedad global actual, la educación superior frente al entorno científico, cultural y de trabajo.

Acreditación. Proceso evaluativo mediante el cual un organismo de carácter externo reconoce públicamente que un programa (de pregrado o posgrado) satisface los requisitos básicos establecidos en determinadas normas de calidad académica. Es un mecanismo para que las instituciones de educación superior rindan cuentas ante la sociedad y el Estado sobre el servicio educativo que prestan. Es un instrumento mediante el cual el Estado da fe pública de la calidad de las instituciones y de los programas de educación superior. Brinda información confiable a los usuarios del servicio educativo del nivel superior y alimenta el Sistema Nacional de Información creado por la ley.

Análisis externo. El análisis externo del currículo permite detectar el tipo de respuesta que proporciona la carrera a la demanda laboral y a la demanda vocacional a partir de la opinión de los egresados y empleadores, con el fin de determinar el impacto social de la carrera que se ofrece.

Análisis interno. El análisis interno permite detectar la vigencia, viabilidad, congruencia, continuidad e integración de los elementos que constituyen el plan de estudios, es decir su estructura interna y organización, con el fin de inferir acerca de las características y principios que garantizan su coherencia y permiten su operacionalización de la forma como actualmente se ejecuta en la práctica.

Aprendizaje. Proceso mediante el cual una persona adquiere determinados conocimientos, destrezas y/o actitudes las cuales incorpora en forma permanente a su comportamiento.

Área de conocimiento. Esta área proporciona los conocimientos indispensables para la carrera y comprende los estudios generales, los cursos de iniciación profesional y los cursos de formación profesional.

Articulación. Entendida en dos sentidos. Horizontal, definida como interrelación que debe existir entre las diferentes asignaturas del plan de estudio que son cursadas en un mismo nivel (simultáneamente). Vertical, referida a la secuencia que debe existir entre asignaturas a través del tiempo (semestre a semestre).

Articulación e integración. Nivel hasta el cual se establece la relación entre los programas de pregrado y posgrado. Grado en el cual en el plan de estudios se toman las previsiones para integrar la carrera con carreras similares de otras instituciones. Nivel hasta el cual se establecen cursos o programas en red con otras instituciones a nivel nacional o internacional.

Asesoría académica. Proceso de asistencia al estudiante el cual supone la orientación por parte de un profesor en el logro de determinados objetivos.

Autoevaluación. Proceso evaluativo que realizan las propias instituciones y programas, de forma autónoma, generalmente parcial y no permanente.

Autoevaluación del profesor. Autoapreciación del profesor acerca de su desempeño

académico durante un lapso determinado.

Autorregulación. Proceso de evaluación institucional que se caracteriza por las modificaciones que la propia institución realiza a sus planes y proyectos y de manera permanente, sin el concurso de evaluadores externos.

Coherencia. Es el elemento que guía la evaluación curricular para comparar el modelo ideal con el real. Se utiliza para formular juicios que permitan la toma de decisiones y ajustes oportunos. Grado en el cual el plan de estudios mantiene correspondencia entre los diferentes elementos de la estructura curricular.

Competencias. Es la combinación de saberes, la cual permite integrar los conocimientos, habilidades, destrezas, creencias, actitudes, valores en la realización de una tarea. Características asociadas a la formación del ser, el hacer, el conocer, el sentir, el convivir. Competencia es la capacidad del individuo para realizar una tarea profesional que demanda el mercado laboral, uniendo las ciencias con el pensamiento multilateral.

Competitividad académica universitaria. Proceso mediante el cual las diferentes instituciones universitarias utilizan sus fortalezas académicas para destacarse entre sus pares y lograr así reconocimientos y prebendas.

Confiabilidad. Característica o atributo de un instrumento de medida que le confiere consistencia. Es decir, capaz de proporcionar observaciones similares al ser aplicado en varias ocasiones o por diferentes observadores.

Congruencia. Relación de correspondencia entre los fundamentos del plan de estudio, el perfil y el componente estructural.

Continuidad. Nivel en el cual los elementos del plan de estudios se vinculan entre sí, manteniendo continuidad y secuencia.

Corresponsabilidad. Principio de responsabilidad recíproca que, en Venezuela, orienta y soporta las relaciones entre el Estado y la universidad.

Crédito Académico. Un crédito académico equivale a 48 horas totales de trabajo semestral del estudiante (16 semanas), incluye una hora de trabajo directo con el docente, otra de acompañamiento (prácticas, conferencias, laboratorios u otras actividades semanales) y la tercera en actividades o trabajo independiente.

Cultura evaluativa. Práctica evaluativa de las universidades que se caracteriza por su frecuencia, organización, niveles y grados de institucionalización.

Curriculum. Sistema orientado por una concepción definida de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, el cual sirve de marco teórico y técnico al desarrollo de una carrera o programa educativo a cualquier nivel escolar.

Curriculum flexible. Es aquel en el cual además de las asignaturas obligatorias se ofrecen al educando una serie de asignaturas de carácter electivo que le brindan la posibilidad de elegir, entre un abanico de oportunidades. Esto significa que en este currículo no hay un solo derrotero, sino que se presentan alternativas o caminos, todos válidos. Estas asignaturas electivas no deben ir más allá de una orientación ni llegar a la categoría de especialización.

Curriculum integral. Es el currículo utilizado en el trabajo educacional, orientado a la preparación de un ser humano integral. Comprende los conocimientos indispensables para la carrera, las prácticas profesionales, las actividades de autodesarrollo y la orientación-

consejería. Estos cuatro aspectos son llamados áreas de currículo.

Currículo oculto o Invisible. Conjunto de actividades, normas, procedimientos, comportamientos de la comunidad universitaria no declaradas en un plan de estudio. Se le denomina currículo implícito y está relacionado con toda la cultura organizacional de la institución, incluye relaciones de trabajo, ambiente físico, actividades extra-cátedra, tipo de organización educativa, perfiles de los docentes, materiales de apoyo y publicaciones institucionales.

Currículo rígido. Es el currículo en el cual todas las asignaturas resultan obligatorias. Se trata de un currículo unilineal con un solo derrotero y sin posibilidades de elección.

Cursos prelados. Son aquellos que sólo pueden tomarse, previa la aprobación de otro curso o cursos que el pénsum señala. A veces el requisito de la prelación es haber aprobado un número determinado de créditos o de horas currículo. Un alto número de cursos prelados constituye un elemento bloqueador en el avance del estudiante.

Densidad horaria. Es el número de horas por semana (teóricas, prácticas, teóricas-prácticas), impartidas en una asignatura, en un semestre.

Diseño. En evaluación, un diseño es un conjunto de medios que permiten describir los recursos, actividades y resultados de un programa, así como los métodos para estimar el impacto neto de dichas actividades, es decir, la diferencia entre los resultados del programa y los que se habrían producido en ausencia del programa.

Efectividad. Constituye la relación entre los resultados y el objetivo. Efectividad es equivalente a resultados / objetivos. Se expresa por la congruencia entre lo planificado y los logros obtenidos, al incluir de manera sistemática las visiones, misiones, objetivos y metas que ordenan el proceso de aprendizaje – enseñanza en armonía con el entorno.

Eficacia. Grado en que se alcanzan los objetivos y metas del proyecto en la población beneficiaria.

Eficiencia. Optimización de los recursos para maximizar el producto. Hacer lo correcto, correctamente.

Eje curricular. Conjunto de asignaturas pertenecientes a un área del conocimiento, distribuidos verticalmente a lo largo de la carrera, en una estructura desde la más simple hasta la más compleja, de manera secuencial, continua e integral, a fin de contribuir con el logro de uno o varios objetivos del perfil profesional.

Equidad educativa. La creación de condiciones para que toda la población tenga oportunidades de recibir servicios educativos con calidad, reduciendo de manera apreciable los efectos que se derivan de la desigualdad social y económica.

Estándar. Patrón de medida que establece el límite de una característica para efectos de evaluación.

Estudios generales. Conjunto de asignaturas que proporcionan a los educandos una visión integradora del mundo, la sociedad, el ser humano y el país. Comprenden asignaturas que permiten desarrollar la capacidad crítica, el dominio del lenguaje y de los números, conjuntamente con cursos heurísticos que desarrollen la capacidad general de estudios y el manejo de recursos instrumentales y metodológicos en la investigación. Estos son indispensables cualquiera que fuese la carrera.

Estructura del plan de estudio. Es la interrelación existente entre el conjunto de asignaturas, áreas, ejes, módulos o unidades curriculares que deben formar el plan de estudio. La estructura del plan de estudio debe responder al principio de articulación, congruencia y secuencia.

Evaluación. Proceso mediante el cual se describen un objeto o programa mediante la identificación y aplicación de criterios sustentables que permitan determinar el valor o mérito de tal objeto y juzgar su calidad, utilidad, efectividad o significación en relación con dichos criterios.

Evaluación formativa. Proceso evaluativo que permite monitorear el desarrollo del proyecto y realizar los ajustes que sean necesarios para garantizar un mejor producto. Es cualquier evaluación efectuada durante el desarrollo de un programa con el propósito de suministrar información útil para mejorar dicho programa.

Evaluación sumativa. Práctica evaluativa que permite contrastar los resultados alcanzados (previstos o no) con los objetivos y metas previstas. Es cualquier evaluación realizada con el propósito de suministrar a las instancias de toma de decisiones, así como a los usuarios del programa evaluado, información acerca de su valor o mérito en relación con la conveniencia de adoptar, continuar, ampliar o descontinuar el programa.

Excelencia. Estadio superior de la calidad. Lo que excede a la calidad establecida como la requerida.

Factibilidad. Posibilidad real de ejecución de un programa de pregrado o posgrado, en términos de la disponibilidad de recursos relacionados con personal académico, infraestructura de investigación, bibliográficos, financieros, de planta física y otros, necesarios para su funcionamiento.

Flexibilidad. Grado hasta el cual se definen previsiones curriculares en el plan de estudios que permitan incorporar cambios en el mismo, específicamente referidos a nuevos contenidos, criterios de organización y a estrategias pedagógicas, con el fin de actualizarlo dentro de una estrategia de formación integral de los estudiantes.

Formación polivalente. Grado en el cual el plan de estudios plantea la preparación del futuro egresado en el desempeño de varias áreas y funciones vinculadas con su campo de formación.

Frondosidad curricular. Alto número de cursos de clase semanal exigibles en un plan de estudio.

Función. Es una competencia laboral e inherente al ejercicio de una ocupación. Las funciones se convierten en referenciales o descripciones de logros laborales esperados en un área laboral determinada. Su forma de presentación es un enunciado que define aquello que la ocupación bajo análisis, permite alcanzar. Se redacta siguiendo la regla de iniciar con un verbo, luego el objetivo donde recae la acción del verbo y finalmente una condición de cómo alcanzarlo.

Funcionalidad. Respuesta laboral. Nivel hasta el cual el plan de estudios permite un desempeño acorde con los requerimientos del cambio laboral y las exigencias del desarrollo social.

Funcionalidad. Respuesta Vocacional. Nivel hasta el cual el plan de estudios facilita la incorporación y el interés de los estudiantes por la carrera.

Fundamentos del plan de estudio. Principios filosóficos, sociológicos, psicológicos del plan de estudio que sirven de fundamento a dicho plan.

Fundamento psicológico. Entendido como el conjunto de conocimientos que permiten determinar la teoría del aprendizaje que organiza y conduce el currículo, concepción del aprendizaje, papel de la motivación, papel de la práctica en el aprendizaje, actitud del alumno y transferencia del conocimiento.

Fundamento sociológico. Destaca la presencia de elementos culturales y sociales en el plan de estudio.

Horas exigibles. Son aquellas que los estudiantes deben necesariamente completar para poder graduarse.

Horas ofrecidas. Llamamos horas ofrecidas las que la universidad presenta a los estudiantes que siguen una carrera. En un currículo rígido el número de horas exigibles es igual al número de horas ofrecidas. En un currículo flexible son diferentes.

Horas prácticas. Son las horas de clase destinadas a la realización por parte de los alumnos, de ejercicios, solución de problemas, trabajos de taller y de laboratorio, observaciones y prácticas de campo, simulaciones y pasantías.

Horas teóricas. Son las horas de clases en las que predomina la exposición por parte del profesor.

Impacto. Grado hasta el cual el desarrollo del plan de estudios genera influencias en el contexto: social, comunitario, laboral, científico, tecnológico, cultural.

Indicadores. Expresión cuantitativa que relaciona diferentes variables relevantes de acuerdo con criterios previamente definidos y tomando valores para un intervalo de tiempo específico.

Índices. Combinación o conjugación de indicadores en una sola expresión.

Índice de flexibilidad. Relación que nos permite conocer el porcentaje total del currículo que se halla bajo el régimen flexible. Se obtiene dividiendo el número de horas exigibles del total de horas ofrecidas en los cursos electivos, entre el total de horas del currículo.

Índice de electividad. Índice que nos permite conocer, en la parte del plan de estudio sujeta a flexibilidad, cuál es la capacidad que tienen los estudiantes de seleccionar (del total de horas ofrecidas en los cursos electivos) las horas exigibles para completar la carga académica del plan de estudios. Se obtiene dividiendo el número de horas ofrecidas en los cursos electivos entre el total de horas exigibles en la parte sujeta a flexibilidad.

Índices de prelaciones. Relación entre el número de cursos prelados y el número total de cursos. Nos indica que parte del total del currículo está sujeto a prelación. El número exagerado de prelaciones, no permite el avance, traba las posibilidades de estudio, predispone a la repitencia o abandono de las materias.

Índice de prelación por curso. Relación entre el total de prelaciones establecidas en el currículo y el total de materias preladas. Indica el número de prelaciones que en promedio tiene cada curso.

Información oportuna. Información estadística que está actualizada y puede ser obtenida en el momento en que se la piensa utilizar.

Información válida. Información (estadística o no) que corresponde con precisión a la realidad que pretende describir.

Innovación. Acción de generar maneras nuevas o alternativas de abordar un problema o situación previamente tratado de manera convencional o rutinaria.

Integración, docencia, investigación y extensión. Nivel hasta el cual existen proyectos de investigación y de acción en el entorno incorporados al desarrollo del plan de estudios.

Inter, multi y transdisciplinariedad. Nivel en el cual el plan de estudios permite el tratamiento de las unidades temáticas y problemas a partir del aporte de diversas disciplinas.

Investigación cualitativa. Investigación efectuada típicamente en contextos naturales, caracterizada por enfatizar la descripción de los fenómenos estudiados, emplear múltiples técnicas de obtención de datos y utilizar un enfoque inductivo. En este tipo de investigación, quien la realiza se comporta como el “instrumento” por excelencia.

Investigación cuantitativa. Investigación centrada en la prueba de hipótesis específicas, la cual enfatiza el uso de diseños estructurados y métodos estadísticos de análisis, así como la objetividad, confiabilidad de las medidas y la replicabilidad de los hallazgos.

Matriz de funciones. Es la representación gráfica en la cual queda expresado el propósito principal de una función genérica. Posee una estructura horizontal, y se diseña de izquierda a derecha partiendo de lo genérico a lo específico. En ellas quedan explícitos las subfunciones y los conocimientos necesarios para alcanzarlas. Además de las asignaturas, habilidades, actitudes y valores; las matrices de funciones son la columna vertebral de los diseños de los planes de estudio.

Misión universitaria. Postulados, principios y fines que delinean el Deber Ser de una universidad. Reflejan el macro-curriculum invisible, llamado oculto.

Normas de competencia. Es la especificación de una capacidad laboral que incluye la descripción del logro laboral, los criterios para juzgar la calidad de dicho logro, las evidencias del logro, los conocimientos aplicados y el ámbito en el cual se llevó a cabo. La especificación indicada es diseñada por un colectivo de trabajadores, empleadores, profesores expertos en las disciplinas y en currículo. Debe ser una referencia explícita del desempeño esperado. Se reconocerán estándares diversos según la diversidad de contextos. Se diseña para comparar lo que el egresado es capaz de realizar en contexto. Una norma de competencia incluye la unidad, realización profesional, criterios de desempeño, evidencias requeridas, campo de aplicación, evidencias de conocimientos y guía para evaluación.

Objetivos de la carrera. Describen los resultados generales que deben lograrse en un proceso educativo como producto final para la formación de un determinado profesional, deben estar planteados de manera clara y precisa. Los objetivos estarán dirigidos a lograr mejor respuesta a un conjunto de necesidades sociales y caracterizarán al egresado de la institución.

Obligatoriedad y electividad. Aquellas asignaturas que el alumno necesariamente debe cursar, son obligatorias. Cuando se ofrecen varias asignaturas para que el estudiante seleccione al menos una, tales materias son electivas.

Orientación – consejería. Acciones que la institución universitaria realiza para apoyar y promover las inclinaciones y los rasgos positivos de los estudiantes, ayudar a superar problemas y dificultades de tipo académico, y ayudar a superar problemas y dificultades de tipo psicológico y social. Esta área para su buena marcha, debe contar con la colaboración de

los docentes y estar acreditadas.

Pares externos. Grupo de expertos o personal de alta calificación, externos a una universidad, que realizan la evaluación externa de la misma en los procesos de autoevaluación con pares y en la acreditación.

Pasantía. Actividad de práctica profesional o académica realizada por un estudiante como parte de una asignatura y requisito parcial de su plan de estudios, generalmente fuera de la institución educativa a la cual pertenece.

Pénsum de estudio. Lista de asignaturas y actividades organizadas por lapso académico donde se contemplan código, la densidad horaria y el sistema de prelectores. El pénsum es parte de la estructura del plan de estudios.

Perfil académico-profesional. Conjunto organizado y coherente de atributos o características altamente deseables en un egresado de un programa determinado, los cuales se expresan en los conocimientos, destrezas, actitudes y valores que le permitan desempeñarse eficientemente y con sentido creador y crítico, en las funciones inherentes a su profesión.

Perfil profesional. Conjunto de actitudes, conocimientos, destrezas y habilidades características de un profesional. Está constituido por tres componentes.

Perfil de personalidad. Referido a las actitudes y características personales, incluye valores.

Perfil ocupacional. Conjunto de tareas que el profesional ejecutará en su trabajo diario. Puede ser un ideal (realizado por expertos) o real (validado por el sector empleador).

Perfil prospectivo. Conjunto de características personales y tareas que evidencian el comportamiento del egresado con proyección futurista, tanto en las innovaciones como en la transformación de la sociedad.

Pertinencia. Congruencia entre las expectativas del contexto y la oferta institucional y programática; y la de la plataforma teleológica de la institución o programa y los recursos y procedimiento que se arbitren para la consecución de aquélla.

Pertinencia académica. Grado en el cual el plan de estudios mantiene correspondencia, con la misión y visión institucional, visión y misión de la carrera y con las políticas educacionales propuestas por el Estado.

Pertinencia interna. Correspondencia entre los fines y objetivos del proyecto de institución o programa y los medios que se arbitren para ello.

Pertinencia social. Grado de correspondencia entre un programa (o carrera) y las necesidades locales, regionales y/o nacionales respecto de su contribución al desarrollo económico, social y cultural del país. Grado en el cual el plan de estudios y la acción curricular proporciona respuesta directa a las necesidades reales de la comunidad local, regional y nacional en la cual se encuentra su ámbito de acción. Grado de coherencia entre el perfil de formación y los requerimientos del desarrollo del país. Nivel de respuesta del plan a estudios de factibilidad, mercado, oferta y demanda de carreras. Grado en el cual el plan de estudios incluye la definición de la carrera. Grado en el cual el plan de estudios establece mecanismos de vinculación con la comunidad, con el sector productivo y con los ciclos procedentes del sistema educativo.

Pertinencia social o externa. Congruencia entre las expectativas del contexto y la oferta institucional y programática.

Plan de estudio. Instrumento que sirve para guiar a educandos y profesores acerca de aquello sobre lo que han de aprender los educandos en un proceso de enseñanza-aprendizaje y el orden que se debe seguir dentro de este proceso. Son elementos fundamentales del plan de estudio, fundamentación, objetivos, perfil, estructura (péñsum), programas, estrategias de instrucción y sistemas de evaluación.

Plan de evaluación de un programa. Conjunto de estrategias, técnicas y recursos orientados a obtener información útil para el mejoramiento de la calidad de dicho programa en funcionamiento (evaluación formativa), o para la toma de decisiones respecto de la conveniencia de continuar, ampliar o descontinuar el programa evaluado (evaluación sumativa).

Prácticas profesionales. Conjunto de actividades planificadas para que el educando pueda, de manera progresiva, enfrentarse con una situación real de trabajo y cuyo propósito es relacionar la teoría con la práctica de manera tal que, el aprendiz se coloque en situaciones reales y concretas con. Ambiente, materiales, instrumentos, procesos, estrategias, personas o grupos de personas, a fin de que observe, comprenda, ensaye y analice situaciones propias de una tarea específica. Esta área puede asumir diversas formas, desde las más sencillas (vivenciales) hasta las más complejas (pasantías).

Prelación. Cuerpo de conocimientos o experiencias absolutamente necesarias para alcanzar el dominio de nuevos aprendizajes.

Prelación a distancia. Prelación establecida entre asignaturas distanciadas en más de dos semestres. Deben evitarse en lo posible. Se recomienda que la prelación esté lo más próxima a la asignatura prelada.

Productividad. Indicador que expresa la relación entre insumo y producto.

Programa. En el contexto del currículo y la evaluación, es un conjunto de recursos y actividades dirigidos hacia el logro de uno o más objetivos.

Programa de asignatura. Unidad básica de un plan de estudios a nivel superior, que desarrolla un profesor en un lapso determinado, generalmente un semestre o trimestre. Sus componentes son: (a) justificación de la asignatura dentro del plan de estudios, (b) objetivos, (c) contenidos temáticos, (d) métodos o técnicas para lograr dichos objetivos, (e) criterios y procedimientos de evaluación del aprendizaje y (f) referencias básicas y complementarias.

Rediseño. Reestructuración o disposición alternativa o diferente de los componentes de un programa o curso de acción previamente diseñado.

Rendición de cuentas. Proceso de evaluación externa mediante el cual una institución, programa o persona entrega cuenta del cumplimiento de sus responsabilidades.

Secuencia. Programación de los contenidos que conforman la estructura del plan de estudio de lo simple a lo complejo integradas de manera coherente y sistemática.

Supervisión. Proceso de administración universitaria que, con base en una información cual-quantitativa juzga la marcha del proyecto universitario en todas y cada una de las instituciones universitarias para tomar las decisiones que garanticen la consecución de objetivos y metas.

Sustentabilidad y viabilidad. Grado hasta el cual el plan de estudios plantea previsiones acerca de los recursos necesarios para su operacionalización.

Tutoría. Proceso de asistencia académica al estudiante y al profesor instructor, el cual tiene

como propósito el desarrollo y culminación de un trabajo de investigación o tesis (a nivel de pregrado o posgrado) requerido para optar a un título o grado académico o trabajo de ascenso a profesor asistente.

Validación. Proceso mediante el cual un instrumento de evaluación o de obtención de información es sometido a revisión por expertos en medida o evaluación, así como en la materia objeto de estudio, con el propósito de mejorarlo tanto en su forma como en su contenido, e incrementar su confiabilidad y validez.

Validez. Característica de un instrumento de medida o evaluación que expresa el grado en que tal instrumento sirve al propósito para el cual fue diseñado. En términos simples, esto significa que un instrumento concebido para evaluar capacidad de análisis debe reflejar dicha capacidad o constructo y no otra, como puede ser capacidad para memorizar hechos. Así, la validez refleja el grado de congruencia que debe existir entre un cierto propósito y las inferencias formuladas a partir de los resultados obtenidos.

Viabilidad. Está determinada por la voluntad de los actores principales en la toma de decisiones. El Estado debe garantizar los recursos y las universidades generar adicionalmente la producción de ingresos propios. Como medida auxiliar de la viabilidad, la empresa privada debe ser convocada a participar en proyectos con fines de incrementar el presupuesto asignado a los proyectos colaborativos.

Visión de la universidad. Perspectiva que se trazan las autoridades junto a la comunidad universitaria con relación al futuro de desarrollo inmediato y mediato de la institución. Ella refleja el macro currículo de la institución junto con la visión.

Vigencia. Nivel hasta el cual el plan de estudios se plantea el desarrollo de las habilidades y estrategias intelectuales y la promoción de actitudes que le permitan actuar de acuerdo con los requerimientos que le plantean los retos y desafíos del mundo actual.

ANEXO Ñ.**EJEMPLO DE DISEÑO DE ASIGNATURAS POR COMPETENCIAS ESTADÍSTICA.**

El modelo de esa institución, trabaja por proyectos agrupados en programas y especialidades. Se observa una asignatura de formación Básica Estadística ubicada en el IV semestre de la carrera de Ingeniería Agronómica del Vicerrectorado de Producción Agrícola. Es solo un referente para observar ubicación y la redacción de las competencias y los componentes de los saberes Conocer, Ser y Hacer.

ASIGNATURA ESTADÍSTICA

VICERRECTORADO	PRODUCCIÓN AGRICOLA
CARRERA	INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROYECTO	INGENIERÍA
SUB-PROYECTO (Asignatura)	ESTADÍSTICA
CRÉDITOS	
SEMESTRE	3
	IV
CÓDIGO	PV210130401
HORAS SEMANALES	5
PRELACIONES	Ninguna
PROFESORES	CARLOS PÁRRAGA, ADRUMAN HERNANDEZ,
LUGAR Y FECHA DE	GUANARE DE NOVIEMBRE DE 2018

JUSTIFICACIÓN

En el desarrollo de todas las ciencias, el uso de metodologías estadísticas es imprescindible para la recolección, análisis e interpretación de datos provenientes de cualquier proceso de investigación; tareas contempladas en el perfil de los Ingenieros Agrónomos de la UNELLEZ. Es necesario facilitar a los estudiantes un conjunto de conceptos, métodos y técnicas básicas de Estadística, que le permitan desarrollar habilidades suficientes para abordar otras asignaturas de mayor grado de complejidad.

Debemos recordar que el profesional universitario fundamentará su éxito en la toma de decisiones; si estas son acertadas, el producto de su trabajo, será positivo. Si, por el contrario, sus decisiones son incorrectas o imprecisas, puede producir retraso en el área específica de trabajo; así como, también las consecuentes pérdidas de tiempo y recursos para la aplicación de medidas correctivas. Estas decisiones acertadas se logran mediante un cúmulo de competencias que contempla: toma de información, organización y presentación de ella, análisis de datos y emisión de conclusiones. En cada una de estas fases están presentes los procedimientos estadísticos. La estadística, en síntesis, representa para el profesional una de sus herramientas fundamentales de trabajo, insustituible para la toma de decisiones técnicas y éticas y por consiguiente para la emisión de recomendaciones profesionales de carácter idóneo y objetivo.

Competencia global

Aplica conceptos, teoremas y principios matemáticos y estadísticos para la verificación de hipótesis con validez científica, tiene conciencia ética sobre la solución de problemas relacionados con investigaciones en el área de la carrera de Ingeniería Agronómica y afines.

MÓDULO I

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Competencia general

Interpreta medidas de concentración y dispersión calculadas a partir de datos agrupados y no agrupados.

Específicas

1. Identifica los conceptos básicos relacionados con la estadística.
2. Analiza las formas de organización y presentación estadística de datos.
3. Calcula las principales medidas de concentración y dispersión.
4. Interpreta valores de concentración y dispersión.

Contenido

- Conceptos de: Estadística, población, muestra, muestra representativa, tasas, razones, proporciones y porcentajes.
- Organización y presentación de datos: distribuciones de frecuencia, Histogramas, polígonos de frecuencia y gráficos de frecuencias acumuladas.
- Medidas de concentración: Media aritmética simple y ponderada, mediana y Moda para datos agrupados y no agrupados.
- Medidas de dispersión: Varianza, desviación típica y Coeficiente de variación para datos agrupados y no agrupados.

TIEMPO: 3 Semanas (6 Horas teóricas y 9 prácticas) **VALOR:** 15%

INDICADOR DE DESEMPEÑO: interpreta valores de concentración y dispersión de datos agrupados y no agrupados

ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES Ejercicios de aula y asignaciones de trabajos dirigidos al cálculo de concentración y dispersión para la resolución de situaciones.

MÓDULO II

Competencia general

Aplica teoremas y axiomas de probabilidad que sirven de sustento a los métodos estadísticos para la toma acertada y oportuna de decisiones.

Específicas

1. Identifica los principales teoremas de probabilidad.
2. Realiza cálculo de probabilidades a partir de espacios muestrales y funciones de probabilidad discretas y continuas.
3. Ejecuta el cálculo de la esperanza matemática y la varianza de una variable aleatoria discreta o continua a partir de la función de probabilidad.
4. Construcción de la función acumulativa de una variable aleatoria.

Contenidos

- Conceptos de: Experimento aleatorio, espacio muestral, evento, y probabilidad de un evento.
- Teorema y axiomas de probabilidad.
- Funciones de probabilidad acumulativa de variables discretas y continuas.
- Cálculo de: Probabilidad, esperanza, varianza a partir de la función de probabilidad de una variable aleatoria.

TIEMPO: 3 Semanas (6 Horas teóricas y 9 prácticas) **VALOR:** 15%

ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES Exposición y discusiones presenciales entre el profesor y los alumnos en conceptos, ejercicios de teoremas, criterios y procedimientos para realizar cálculos e interpretaciones sobre probabilidades y su relación con el campo de la investigación.

INDICADOR DE DESEMPEÑO Conoce y aplica teoremas y axiomas de probabilidad. Realiza cálculos de probabilidad

MÓDULO III

Competencia general

Aplica los conocimientos teóricos sobre las principales distribuciones probabilísticas de variables aleatorias de tipo continuo y discreto. Así como; las derivadas del muestreo a problemas prácticos de la carrera, destacando su importancia y los criterios para la toma de decisiones en la investigación biométrica.

Específicas

1. Identifica las principales características (Esperanza, Varianza, función de Probabilidad y Función Acumulativa) .
2. Calcula probabilidades para ejercicios relacionados con distribuciones de probabilidades discretas y continuas propuestas en clase y en ejercicios grupales.
3. Identifica las principales distribuciones derivadas del muestreo.
4. Realiza cálculos de áreas y valores críticos en problemas relacionados con las principales distribuciones derivadas del muestreo.

Contenidos

- Generalidades y características de las distribuciones: uniforme, exponencial, gamma, normal, normal estandarizada, binomial, geométrica y Poisson. Manejo de tablas. Aproximaciones de la distribución de Poisson a la binomial y de la normal a la binomial.
- Introducción al muestreo. Distribuciones derivadas del muestreo. Teorema del límite central. Aplicaciones. Distribución de: la media, la diferencia de dos medias, proporciones, diferencia de proporciones. Distribución "t" de STUDENT. Distribución de X^2 (chi-cuadrado) y Distribución de F de Snedecor.

TIEMPO: 04 Semana (8 Horas teóricas y 9 prácticas) **VALOR:** 30%

ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES Discusión de los resultados de los diferentes casos de aplicación práctica planteados en clase

INDICADOR DE DESEMPEÑO Aplica y toma decisiones en investigaciones biométricas

MÓDULO IV

Competencia general

Aplica procedimientos de Inferencia estadística sobre parámetros con el uso de muestras relacionadas con la carrera, que servirán de base para abordar otros métodos de análisis de datos de investigación en el contexto profesional donde se desenvuelva.

Específicas

1. Estima límites de confianza para medias, diferencia de medias, proporciones, diferencia de proporciones, varianza y razón de varianzas.
2. Contrastar hipótesis referentes a: medias, diferencia de medias, proporciones, diferencia de proporciones, varianza y razón de varianzas.

Contenidos

Teoría de la estimación. Estimación de parámetros. Características de los estimadores. Métodos de estimación. Intervalos de confianza y prueba de hipótesis para: Media, Diferencia de medias, proporciones, diferencia de proporciones, Varianza y Razón de varianzas. Nivel de significación. Región crítica. Errores de tipo I y tipo II.

TIEMPO: 03 Semanas (6 Horas teóricas y 9 prácticas) **VALOR:** 20%

ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES: estimación de límites, parámetros, realización de pruebas de hipótesis. Ejercicios de nivel de significación

INDICADOR DE DESEMPEÑO. Contrastar hipótesis en diversos contextos. Maneja nivel de significación y errores tipo I y II.

MÓDULO V

Competencia general

Interpreta el análisis de la varianza y el análisis de correlación y regresión lineal simple a datos relacionados con la carrera y otras disciplinas, destacando su importancia para el análisis de resultados de investigaciones.

Específicas

Cálculo de los componentes del Análisis de la Varianza de una vía de clasificación.

1. Cálculo del coeficiente de correlación de Pearson.
2. Establecer la ecuación de regresión lineal simple. Interpretación de resultados de los análisis de la varianza, análisis de regresión y correlación lineal simple.

Contenidos

Análisis de la varianza con un criterio de clasificación: Supuestos básicos, Componentes, Cálculo e interpretación. Coeficiente de correlación lineal simple de Pearson. Análisis de regresión lineal simple: estimación de los parámetros de la ecuación de regresión, Prueba de hipótesis, Interpretación de un modelo de regresión.

TIEMPO: 03 Semanas (6 Horas teóricas y 9 prácticas) **VALOR:** 20%

ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES: estimación de límites, parámetros, realización de pruebas de hipótesis. Ejercicios de nivel de significación

INDICADOR DE DESEMPEÑO. Contrastar hipótesis en diversos contextos. Maneja nivel de significación y errores tipo I y II.

