



Universidad Veracruzana

Área Académica de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

Licenciatura

Ingeniero Agrónomo

Plan de estudios 2020

Directorio

Dra. Sara D. Ladrón de Guevara
Rectora

Dra. María Magdalena Hernández Alarcón
Secretaria Académica

Mtro. Domingo Canales Espinosa
Director General del Área Académica de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

Mtra. Lilita I. Betancourt Trevedhan
Directora General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa

Comisión para el Diseño y Rediseño de Planes y Programas

Región Poza Rica-Tuxpan	Región Xalapa	Región Orizaba-Córdoba
Dr. Julio César González Cárdenas	Dr. Carlos R. Cerdán Cabrera	Dr. Pablo Andrés Meza
Dra. Sara Aída Alarcón Pulido	Dra. Gabriela Sánchez Viveros	Mtro. Miguel Cebada Merino
Mtra. María de la Luz Hernández Sánchez	Mtro. Guillermo Alafita Vásquez	Mtro. Gregorio Briones Ruíz
Mtro. Miguel Ángel Lozano Rodríguez	Dr. José Daniel López Lima	Dr. Joaquín Murguía González
		Mtra. Teresita Ramírez Hernández

Xalapa, Veracruz, noviembre de 2019

Índice

1. Datos generales	6
2. Fundamentación	7
2.1 Análisis de Necesidades Sociales	7
2.1.1 Contexto internacional	7
2.1.2 Contexto nacional	14
2.1.3 Contexto regional (estatal)	19
2.1.3.1 Región Poza Rica-Tuxpan	23
2.1.3.2 Región Xalapa	24
2.1.3.3 Región Orizaba-Córdoba	25
2.1.4 Síntesis de necesidades sociales	26
2.1.5 Bibliografía utilizada en este apartado	33
2.2 Análisis de los fundamentos disciplinares.	35
2.2.1 Evolución de la disciplina central	35
2.2.1.1. Reflexiones sobre la relación hombre-agricultura	36
2.2.2. Fundación de escuelas relacionadas con la agricultura en México	40
2.2.3 La agronomía como profesión en México	41
2.2.4 La innovación tecnológica	42
2.2.5 La Agronomía en el contexto de la sustentabilidad	43
2.2.6 Interculturalidad, género, internacionalización.	44
2.2.7 Enfoque teórico-metodológico	45
2.2.8 Relaciones disciplinares: multidisciplinarias e interdisciplinarias	46
2.2.8.1 Relaciones disciplinares	47
2.2.9 Bibliografía utilizada en este apartado	50
2.3. Análisis del campo profesional	55
2.3.1 Introducción	55
2.3.2 Estrategia metodológica	56
2.3.3 Resultados	56
2.3.3.1 Encuesta a Egresados	56
2.3.3.2 Encuesta a empleadores y especialistas	61
2.3.4 Conclusión	64
2.3.7 Bibliografía	67
2.4 Análisis de las Opciones Profesionales Afines	68
2.4.1. Introducción	68
2.4.2. Marco regional (estatal)	68
2.4.3. Marco nacional	73
2.4.4. Marco internacional	80
2.4.4.1. Latinoamérica	80
2.4.4.2. Estados Unidos	82
2.4.4.3. Europa	85
2.4.5. Bibliografía de este apartado	88

2.5. Análisis de lineamientos _____	89
2.5.1. Introducción. _____	89
2.5.2 Lineamientos externos _____	89
2.5.2.1 Normatividad externa relacionada con las ciencias agrícolas y forestales _____	89
2.5.2.2 Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (COMEAA) _____	93
2.5.2.3 Ley Reglamentaria del Artículo 5 Constitucional _____	94
2.5.2.4 Ley del Ejercicio Profesional del Estado de Veracruz _____	94
2.5.3 Lineamientos internos _____	94
2.5.3.1 Estatuto de los alumnos 2008 _____	94
2.5.3.2 Estatuto de personal académico _____	97
2.5.4 Recomendaciones _____	98
2.5.4.1. Estatuto de los alumnos _____	98
2.5.4.2. Estatuto de Personal Académico _____	99
2.5.5 Conclusiones _____	99
2.5.11 Bibliografía de este apartado _____	99
2.6 Análisis del programa educativo _____	102
2.6.1 Antecedentes del Programa Educativo _____	102
2.6.2 Características de los estudiantes _____	107
2.6.3 Características de los profesores _____	110
2.6.4 Características de la organización académico-administrativa _____	111
2.6.5 Organización y estructura de la Facultad _____	113
2.6.6 Características de la infraestructura, el mobiliario, el equipo y los materiales _____	114
3. Proyecto curricular _____	116
3.1. Introducción _____	116
3.2 Ideario _____	116
3.3 Misión _____	122
3.4 Visión _____	122
3.5. Objetivos _____	122
3.5.1. Objetivo general _____	122
3.5.2. Objetivos específicos _____	122
3.6. Competencias _____	123
3.6.1 Competencias genéricas _____	123
3.6.2 Competencias específicas _____	123
3.7. Perfiles _____	124
3.7.1 Perfil de ingreso _____	124
3.7.2. Perfil egreso _____	125
3.8. Estructura y organización del plan de estudios _____	125
3.8.1 Estructura curricular del plan de estudios _____	125
3.8.1.1 Esquema de la estructura curricular _____	125
En agrupación por áreas de formación, la estructura es la siguiente: _____	126

3.8.1.2 Catálogo de experiencias educativas	126
3.8.1.3 Mapa curricular promedio	128
3.8.2. Organización del plan de estudios	131
3.8.2.1 Descripción Operativa	137
4. Proyecto de formación docente	138
4.1 Objetivos	140
4.1.1 Objetivo general	140
4.1.2 Estrategias	140
4.1.3 Acciones	140
4.1.4 Cronograma de actividades 2020-2021	141
5. Proyecto de seguimiento y evaluación	143
6. Anexos	145

1. Datos generales

Institución	Universidad Veracruzana
Nivel	Licenciatura
Título	Ingeniero Agrónomo
Campus	Xalapa, Orizaba-Córdoba y Poza Rica-Tuxpan
Modalidad educativa	Escolarizado
Créditos para obtener el título	434

2. Fundamentación

2.1 Análisis de Necesidades Sociales

2.1.1 Contexto internacional

En la Cumbre para el Desarrollo Sostenible realizada en septiembre de 2015, los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye un conjunto de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para abatir las principales problemáticas de orden mundial (Tabla 1). En el documento se plantean 169 metas asociadas que inciden en las causas estructurales de la pobreza, las desigualdades y las oportunidades para mejorar la calidad de vida.

Tabla 1. Necesidades, problemas y diagnóstico establecido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en el marco del planteamiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a 2030. Elaboración propia a partir del documento marco.

Necesidad	Problemas	Diagnóstico
Falta de programas eficientes para poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo	Pobreza	Más de 800 millones de personas en el mundo viven con menos de 1.25 dólares diarios.
Falta de programas eficientes para poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria, la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible	Hambre	1 de cada 9 personas en el mundo se va a dormir con hambre.
Cobertura insuficiente de programas que garanticen una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades	Enfermedades	6 millones de niños y niñas mueren cada año antes de cumplir 5 años de edad por no disponer de buena salud, no hay garantía de que todas las personas tengan acceso a cobertura de salud.
No se cuenta con garantía de educación inclusiva, equitativa y de calidad	Vulnerabilidad, ignorancia	En regiones desarrolladas, la tasa de inscripción a escuelas primarias es del 91%. En regiones o subdesarrolladas, la pobreza, el conflicto armado y otras emergencias son la principal causa de inasistencia a escuelas.
Falta de programas que garanticen la igualdad entre los géneros y empoderar a las mujeres y niñas	Desigualdad en materia de género	Existen desigualdades en trabajos y salarios y discriminación de género en decisiones públicas.
Carencia de acciones que garanticen la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y saneamiento para todos	Escasez de agua	Existe afectación a más del 40% de la población mundial y ese porcentaje está previsto a incrementar como resultado del cambio climático. A este ritmo, en 2050,

		una de cada cuatro personas se verá afectada por recurrente escasez de agua.
No se garantiza el acceso a energía asequible y no contaminante	Cambios drásticos negativos en el clima	Entre 1990 y 2010 el número de personas con acceso a la electricidad se incrementó 1.7 mil millones, por lo que hay más requerimientos para utilizar energía.
Falta de programas que promuevan el crecimiento económico y trabajo decente para todos	Desempleo, insuficiencia económica	El desempleo se ha triplicado en los países en desarrollo, a nivel mundial más de 200 millones de personas no tienen empleo.
No se cuenta con infraestructura resilientes y promover la industrialización inclusiva	Regiones sin acceso a contribuciones globales	4,000 millones de personas no tienen manera de acceder a la Internet y estar en línea.
Predomina la desigualdad en y entre los países	Desigualdad (brecha) entre riqueza y pobreza	Unos cuantos acumulan la mayor riqueza del planeta, los ricos se hacen más ricos, y los pobres más pobres.
Cobertura insuficiente de programas para que las ciudades y asentamientos humanos sean inclusivos, resilientes y sostenibles	Asentamientos con condiciones de servicios precarios	Más de la mitad de la población vive en ciudades, y se proyecta para 2050, que abarque dos tercios de la humanidad. En 2014 había 28 mega-ciudades, donde viven 453 millones de personas.
Se requiere garantizar las modalidades de consumo y producción sostenibles	Consumismo irresponsable	Algunas personas usan bastantes cosas, y otras consumen poco, no se cuenta con un modelo de consumo responsable.
Falta de programas eficientes que adopten medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos	Efectos drásticos del cambio climático	Las pérdidas anuales por terremotos, tsunamis, ciclones tropicales e inundaciones son cientos de miles de millones de dólares sin contar las afectaciones humanas. El impacto del calentamiento global empeora cada vez más, se viven más tormentas, sequías y condiciones extremas.
Acciones insuficientes para conservar y utilizar en forma sostenible los océanos y recursos marinos	Alteración negativa de los ecosistemas marinos y costeros	Más de 3,000 millones de personas dependen de la diversidad marina y costera para su sustento, casi un tercio de las poblaciones de peces del mundo está sobreexplotada. Los océanos absorben el 30% de CO ₂ producido por los seres humanos, los humanos producimos 13,000 piezas de basura plástica en cada

		kilómetro cuadrado del océano.
Programas insuficientes para la protección de los ecosistemas terrestres	Pérdida de la biodiversidad, degradación de tierras	La vida vegetal es fuente del 80% de la dieta humana, los bosques cubren el 30% de la superficie de la Tierra y ayudan a mantener limpios el aire y el agua. La tierra cultivable está desapareciendo a una razón de 30 a 35 veces más rápida, los desiertos se están extendiendo, muchas razas de animales se están extinguiendo.
Falta de programas óptimos contribuir en la construcción de sociedades pacíficas e inclusivas, con acceso a la justicia	Injusticias, impunidad	El conflicto armado, crimen, tortura, explotación prevalecen en países sin un gobierno fundamentado en el estado de derecho.

Este documento es relevante porque sirve como plataforma de lanzamiento de acción para la comunidad internacional, los gobiernos, sociedad civil, academia y sector privado. Así, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha establecido como referente el cumplimiento de los ODS, y en los recientes informes publicados establece como eje de desarrollo la agricultura y su relación con los restantes sectores.

En el informe del estado mundial de la agricultura y la alimentación 2018, la FAO describe la compleja relación que se da entre la migración, agricultura y desarrollo rural, y se ofrece un enfoque de desarrollo territorial para potenciar los beneficios de la migración rural para la transformación económica (FAO, 2018a). Adicionalmente, la relación por una parte del sector primario con el sector de servicios (comercio), y por otra, el nexo necesario entre el comercio agrícola, la seguridad alimentaria y el cambio climático.; establece como un asunto prioritario las políticas comerciales como un eje relevante para la regulación de la seguridad alimentaria y la mitigación de los efectos adversos del cambio climático (FAO, 2018b).

Por otro lado, la FAO (2018) a través del informe en relación al estado de la seguridad alimentaria y nutrición, se analizan las causas y factores que tienen lugar con la meta de poner fin al hambre establecida en los ODS a 2030; considera pertinente valorar la problemática desde otros sectores, ya que por ejemplo se ha identificado estrecha relación entre aspectos de subalimentación con la inseguridad y violencia. No dejando atrás los problemas como la desnutrición, sobrepeso y obesidad producto de la inseguridad alimentaria. Además, se incluye como factor directo el cambio climático, ya que se tiene una situación de hambre significativamente peor en los países cuyos sistemas agrícolas son extremadamente sensibles a la variabilidad de condiciones climáticas. Es por ello que tan solo el tema de seguridad alimentaria y nutrición tiene impacto en la mitad de los ODS a 2030.

En el informe mundial del estado de los bosques del mundo 2018 se propone para fortalecer las vías forestales hacia el desarrollo sostenible, lo siguiente:

- Promocionar los beneficios de los bosques ante los responsables de formulación de políticas y de forma más generalizada
- Colaborar con el sector privado, dentro y fuera del sector forestal
- Invertir en la transformación del sector informal
- Integrar las políticas forestales en la agenda más amplia de desarrollo sostenible
- Llevar a cabo estudios analíticos nacionales o subnacionales para el logro de los ODS
- Mejorar la disponibilidad de datos y satisfacer otras necesidades de información.

Culmina el informe, que si bien puede ser difícil analizar el efecto de las medidas relativas a los bosques, aisladas de medidas y tendencias económicas, sociales y ambientales, es importante que estas interacciones no se ignoren y que la formulación de políticas forestales sea de carácter integradora (FAO, 2018d). En la publicación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura denominada “The future of food and agriculture: trends and challenges” se describen 15 tendencias y 10 retos del contexto actual mundial (Tabla 2), que incidirán en la agricultura en las próximas décadas (FAO, 2017).

Tabla 2. Tendencias y retos de la agricultura mundial propuestos por la FAO.

Tendencias	Retos
<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento demográfico, urbanización y envejecimiento • Crecimiento económico mundial, inversiones, comercio y precio de alimentos • Aumento de la competencia por los recursos naturales • Cambio climático • Productividad agrícola e innovación • Plagas y enfermedades transfronterizas • Conflictos, crisis y desastres naturales • Pobreza, desigualdad e inseguridad alimentaria • Nutrición y salud • Cambios estructurales y empleo • Migraciones y feminización de la agricultura • Cambios en los sistemas alimentarios • Gobernanza para la seguridad alimentaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la productividad agrícola de forma sostenible para cubrir la demanda creciente • Garantizar una base sostenible de recursos naturales • Abordar el cambio climático y la intensificación de los desastres naturales • Prevenir las plagas y enfermedades transfronterizas • Erradicar la pobreza extrema y reducir la desigualdad • Erradicar el hambre y todas las formas de malnutrición • Mejorar las oportunidades de generación de ingresos en zonas rurales y abordar las causas raíces de las migraciones • Potenciar la resiliencia ante crisis prolongadas, desastres y conflictos • Transformar los sistemas alimentarios para que sean más eficientes, efectivos y resilientes • Lograr un sistema de gobierno nacional e

y la nutrición • Financiación para el desarrollo	internacional coherente y efectivo
-----------------------------------------------------	------------------------------------

En la Tabla 3, se describen los principios de sustentabilidad de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, reconociendo la naturaleza integral del planeta tierra.

Tabla 3. Principios de la sustentabilidad declarados por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

Principios de la sustentabilidad declarados por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo	
1.-	Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.
2.-	De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar porque las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.
3.-	El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.
4.-	A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.
5.-	Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible, a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo.
6.-	Se deberá dar especial prioridad a la situación y las necesidades especiales de los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los más vulnerables desde el punto de vista ambiental. En las medidas internacionales que se adopten con respecto al medio ambiente y al desarrollo también se deberían tener en cuenta los intereses y las necesidades de todos los países.
7.-	Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen.
8.-	Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y

	fomentar políticas demográficas apropiadas.
9.-	Los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre ,estas, tecnologías nuevas e innovadoras.
10.-	El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre ,éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.
11.-	Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican. Las normas aplicadas por algunos países pueden resultar inadecuadas y representar un costo social y económico injustificado para otros países, en particular los países en desarrollo.
12.-	Los Estados deberían cooperar en la promoción de un sistema económico internacional favorable y abierto que llevara al crecimiento económico y el desarrollo sostenible de todos los países, a fin de abordar en mejor forma los problemas de la degradación ambiental. Las medidas de política comercial con fines ambientales no deberían constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción velada del comercio internacional. Se debería evitar tomar medidas unilaterales para solucionar los problemas ambientales que se producen fuera de la jurisdicción del país importador. Las medidas destinadas a tratar los problemas ambientales transfronterizos o mundiales deberían, en la medida de lo posible, basarse en un consenso internacional.
13.-	Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Los Estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción.
14.-	Los Estados deberían cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.
15.-	Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

16.-	Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.
17.-	Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.
18.-	Los Estados deberán notificar inmediatamente a otros Estados de los desastres naturales u otras situaciones de emergencia que puedan producir efectos nocivos súbitos en el medio ambiente de esos Estados. La comunidad internacional deber hacer todo lo posible por ayudar a los Estados que resulten afectados.
19.-	Los Estados deberán proporcionar la información pertinente, y notificar previamente y en forma oportuna, a los Estados que posiblemente resulten afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales transfronterizos adversos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha temprana y de buena fe.
20.-	Las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo. Es, por tanto, imprescindible contar con su plena participación para lograr el desarrollo sostenible.
21.-	Debería mobilizarse la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para forjar una alianza mundial orientada a lograr el desarrollo sostenible y asegurar un mejor futuro para todos.
22.-	Las poblaciones indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los Estados deberían reconocer y apoyar debidamente su identidad, cultura e intereses y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sostenible.
23.-	Deben protegerse el medio ambiente y los recursos naturales de los pueblos sometidos a opresión, dominación y ocupación.
24.-	La guerra es, por definición, enemiga del desarrollo sostenible. En consecuencia, los Estados deberán respetar las disposiciones de derecho internacional que protegen al medio ambiente en épocas de conflicto armado, y cooperar en su ulterior desarrollo, según sea necesario.
25.-	La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables.
26.-	Los Estados deberán resolver pacíficamente todas sus controversias sobre el medio ambiente por medios que corresponda con arreglo a la Carta de las Naciones Unidas.
27.-	Los Estados y las personas deberán cooperar de buena fe y con espíritu de solidaridad en la aplicación de los principios consagrados en esta Declaración y en el ulterior desarrollo del derecho

2.1.2 Contexto nacional

México ha transitado por una serie de acontecimientos los cuales han demeritado considerablemente el avance productivo, científico y tecnológico. Dicha problemática se remonta desde una crisis estructural a partir de la década de los sesenta, caracterizada por el uso del modelo tecnológico basado en los insumos derivados del petróleo, las semillas mejoradas y las máquinas. Si bien, se obtuvo un aumento en la productividad; fue necesario un incremento de capital y uso intensivo de la fuerza de trabajo recayendo en cultivos susceptibles de cosecharse en grandes extensiones y abiertos (sorgo, soya, cártamo, trigo) incluida la sustitución casi cabal de hombres por máquinas (Comité de Ciencias Agropecuarias, 2001). Sin embargo, para los años ochenta, la agricultura mexicana entró en una prolongada recesión manifestada en la caída de la producción de los cultivos de punta, forrajes y oleaginosas, así como de la actividad pecuaria, esto como resultado de la debilidad del sector industrial productor de bienes de capital, que ahondó el alza de los costos en una coyuntura de sobrantes internacionales de granos y forrajes (Rubio, 1991).

En la década comprendida entre 1995-2006, el Neoliberalismo y populismo en México acabó con las posibilidades de seguir sosteniendo este modelo y cambiaron los controles e instituciones altamente intervencionistas del mercado para dar paso a procesos de inflación, devaluación y de apertura comercial que permitieron el establecimiento de ciclos económicos de crecimiento y auge, pero también de depresión y crisis.

La economía rural se vio controlada políticamente por una variedad de instituciones que iban desde la Reforma Agraria hasta los distritos de riego pasando por la Confederación Nacional Campesina (CNC), Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) y Banrural. A la vez se crearon una serie de mecanismos como precios de garantía, enseñanza e investigación agrícolas, etc. El objetivo de este desarrollo era hacer del campo una fuente inagotable de recursos que movilizaran y transfirieran valor a la ciudad y la industria, lamentablemente dicho objetivo se desvirtuó a que todo ello tuviera una acción de paternalismo (Córdova et al., 2011). En esta época, en el ejercicio de su profesión, el ingeniero Agrónomo, además tuvo que lidiar con problemas políticos y sociales en su empeño para modernizar los procesos productivos. Sin embargo, para el agrónomo existía un mercado de estado seguro y expansivo, en donde el estado creaba la totalidad del mercado: la oferta al establecer las escuelas con sus respectivos egresados y la demanda al contratar agrónomos para ampliar las diferentes instituciones (Rubio, 1991).

A partir acontecimientos como los antes descritos, la producción agrícola ha venido expresado innumerables problemas dentro de los que destacan: la escasez de agua, la contaminación de los suelos por patógenos o compuestos derivados de la fertilización química y el uso de agroquímicos; la baja calidad en la producción de hortalizas;

deficientes esquemas de comercialización no sólo para los campesinos, sino también para los grandes productores, lo que constituye el cuello de botella de la producción, y conforma alrededor del 50% de las ganancias de la misma; falta de rentabilidad de la producción; problemas fitosanitarios; escasa preparación de los agricultores para incorporar las nuevas tecnologías y para enfrentarse a las nuevas demandas productivas nacionales e internacionales, por lo que la necesidad del extensionismo en la primera década del siglo XXI es más que evidente (Lacki, 1995; Córdova et al., 2011).

En las últimas dos décadas, México ha profundizado significativamente sus relaciones comerciales y económicas con miras a la integración del mercado global. Este impulso tuvo relación directa con los tratados comerciales, específicamente el que opera las relaciones con América del Norte. Esta dinámica propició la reorganización de los patrones productivos internos y un contexto económico que plantea retos cada vez mayores a la competitividad de las empresas y estructura de las actividades económicas.

De acuerdo con datos del INEGI, las entidades que tienen mayor participación al PIB nacional son: Ciudad de México (17%), Estado de México (8.9%), Nuevo León (7.3%), Jalisco (7.1%) y Veracruz (4.7%). Entre las principales características de la estructura económica destaca una sólida base exportadora, flujos ascendentes de Inversión Extranjera Directa (IED), así como una fuerte industria maquiladora (INEGI, 2016). La evidencia señala que las regiones que han ganado mayor presencia son las del centro y norte del país, aprovechando las ventajas que ofrece su cercanía con los Estados Unidos, principal destino de las exportaciones mexicanas. En México, los indicadores relativos a IED revelan que más de la mitad de inversiones directas se establecen en el área metropolitana de la Ciudad de México 58.1% (Gobierno del Estado de Veracruz, 2016). La estrategia utilizada en el sexenio 2013-2018 deriva del análisis del Plan Nacional de Desarrollo para este período, de acuerdo al documento oficial (Tabla 4).

Tabla 4. Necesidades, problemas y diagnóstico descritas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Elaboración propia.

Necesidad	Problemas	Diagnóstico
Debilidad en el pacto social con plena vigencia	Inseguridad latente	Inseguridad nacional No hay garantía de respeto y protección de los derechos humanos
Falta de integración en la sociedad con equidad, cohesión social e igualdad de oportunidades	Persisten altos niveles de exclusión, privación de derechos sociales y desigualdad entre personas y regiones	No existe garantía del ejercicio de derechos sociales, servicios de salud. No existen condiciones para el desarrollo de una vida digna.
Falta de articulación entre la educación, la ciencia y el desarrollo tecnológico	Bajos indicadores de calidad	No existe garantía de inclusión y equidad en el sistema educativo No se refleja la educación de calidad en

		indicadores.
Deficiente potencial productivo, trámites burocráticos	Limitaciones en el potencial productivo del país	Inestabilidad macroeconómica Desempleos Mercado interno competitivo sin reglas Débil infraestructura de transporte Bajo desarrollo del sector agropecuario y pesquero productivo No existe garantía de seguridad alimentaria del país No se aprovecha potencial turístico
Falta de consolidación del país como una potencia emergente	La dispersión del poder político y la proliferación ha generado una mayor complejidad en la gobernanza global.	Migración Baja integración productiva mundial

A pesar de las transformaciones sufridas en la IED, según datos de la FAO (2019) en México, el sector agropecuario ampliado que incluye actividades primarias, agroindustriales o de transformación, insumos y servicios, aportan hasta el 7.5% de la economía nacional y está conformado por 3.2 millones de unidades de producción agropecuaria (UP), caracterizadas por la baja tecnología y productividad, como resultado de limitado acceso a asistencia técnica, tecnologías de la información y servicios financieros principalmente, las UP según la encuesta nacional agropecuaria del 2017 incrementaron su superficie total pasando de ocupar 27,496,118 has en 2014 a 32,406,237 has. para el 2017 lo que representó un incremento en la superficie agrícola del 4.2%.

Para atender a este sector el gobierno de la república realizó modificaciones a las políticas agrícolas que incluyeron el cambio de nombre a la SAGARPA por SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural) que contará con una estructura y organización más reducida y 20% menos de presupuesto en relación al otorgado en el 2018. (OCDE,2019) y estableció estrategias en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (Tabla 5), que contempla tres ejes generales y tres transversales considerando los temas que serán abordados en diversos procesos e instancias del gobierno, para cada eje general establece objetivos y las estrategias necesarias para su realización. El sector agropecuario y forestal, se encuentra en dos de los tres ejes generales, como se puede ver a continuación, lo que nos permite concluir la importancia del sector para la política pública nacional así como las necesidades del sector a las que se pretende dar prioridad.

Tabla 5.- Principales objetivos y estrategias del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Eje Central	Objetivo	Estrategias
Bienestar	<p>Promover y garantizar el derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad</p> <p>Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Articular las políticas y programas orientados a la producción sostenible para promover la oferta de alimentos a precios accesibles de preferencia en localidades de alta marginación pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, y con altos niveles de violencia. • Aprovechar sosteniblemente los recursos naturales y la biodiversidad con base en una planeación y gestión económica comunitaria con enfoque territorial, de paisajes bioculturales y cuencas. • Restaurar ecosistemas y recuperar especies prioritarias con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponible. • Fortalecer la gobernanza ambiental y territorial mediante la participación, transparencia, inclusión, igualdad, acceso a la justicia en asuntos ambientales y reconociendo el conocimiento y prácticas tradicionales de los pueblos. • Articular la acción gubernamental para contribuir a una gestión pública ambiental con enfoque de territorialidad, sostenibilidad, de derechos humanos y de género. • Fortalecer la capacidad de adaptación ante el cambio climático de poblaciones, ecosistemas e infraestructura estratégica, bajo un enfoque basado en derechos humanos y justicia climática, incorporando conocimientos tradicionales e innovación tecnológica. • Impulsar la investigación y la cultura ambiental para la sostenibilidad, y fomentar mecanismos e instrumentos para motivar la corresponsabilidad de todos los actores sociales en materia de desarrollo sostenible. Promover la gestión, regulación y vigilancia para prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental. • Fomentar la creación y fortalecimiento de empresas en el Sector Social de la economía que favorezcan el mejor aprovechamiento del patrimonio social, cultural y medioambiental de las comunidades.
	<p>Promover y garantizar el acceso a un trabajo digno, con seguridad social y sin ningún tipo de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el empleo en las regiones agrícolas y forestales de mayor marginación, enfatizando la formalización del empleo, los empleos verdes y el respeto a la vocación productiva de las

	discriminación, a través de la capacitación en el trabajo, el diálogo social, la política de recuperación de salarios y el cumplimiento de la normatividad laboral, con énfasis en la población en situación de vulnerabilidad.	mismas, bajo el enfoque de género, incorporando a grupos históricamente discriminados.
Desarrollo Económico	Propiciar un desarrollo incluyente del sistema financiero priorizando la atención al rezago de la población no atendida y la asignación más eficiente de los recursos a las actividades con mayor beneficio económico, social y ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Profundizar la inclusión financiera de todas las personas, priorizando a los grupos históricamente discriminados o en territorios con alta marginación, preservando la solvencia y estabilidad de los sectores bancario, no bancario de valores, asegurador, afianzador y de las Administradoras para Fondos de Retiro. • Fortalecer la oferta de financiamiento y servicios complementarios en condiciones accesibles y favorables, particularmente a las personas emprendedoras, las MiPyMEs, el sector rural y las empresas y organismos del sector social de la economía, priorizando los proyectos que fomenten una economía sostenible con respeto a los derechos humanos.
	Desarrollar de manera sostenible e incluyente los sectores agropecuario y acuícola-pesquero en los territorios rurales, y en los pueblos y comunidades indígenas y afroamericanas.	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar de manera sostenible la producción agropecuaria y pesquera, mediante apoyos para la capitalización en insumos, infraestructura y equipamiento, la integración de cadenas de valor y el fortalecimiento de la sanidad e inocuidad. • Contribuir a la seguridad alimentaria nacional mediante el mejoramiento del sistema de distribución y abasto rural y el apoyo a los pequeños productores. • Aprovechar de manera sostenible el potencial agroecológico a través del uso eficiente del suelo y agua y el apoyo a acciones para la mitigación del cambio climático. • Impulsar el desarrollo equilibrado de territorios rurales e inclusión de los pequeños productores, con perspectiva de género y sin discriminación y mediante políticas regionales y diferenciadas. • Brindar atención especial a las mujeres productoras agrícolas y rurales, con programas que permitan un desarrollo integral de la mujer rural. • Mejorar la red operativa de programas productivos agropecuarios y acuícola-pesqueros para proporcionar una atención digna, con igualdad de género, sin corrupción, sin

		<p>discriminación y sin intermediación a productores y beneficiarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover las actividades productivas en comunidades rurales, indígenas y afroamericanas mediante el desarrollo de capacidades locales y regionales, con base en su priorización de necesidades y su visión de desarrollo, y con énfasis en los sistemas agrícolas tradicionales, los ejidos, los cultivos básicos, la agroecología, la economía circular y los mercados regionales de cadena corta. • Promover el comercio justo de productos ofertados por pueblos y comunidades indígenas, afroamericanas y rurales.
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Como se puede observar los objetivos y las estrategias planteadas, representan también de manera implícita un listado de necesidades sociales, ambientales y productivas, que adicionadas a la crisis económica representa sin duda un reto mayor en el sector agropecuario resaltando la importancia del ingeniero agrónomo al contribuir de manera más activa, creativa y responsable con el combate a la pobreza, (característica de las zonas rurales nacionales donde seis de cada diez habitantes eran para 2016 considerados pobres), sin perder de vista la necesidad de encontrar alternativas para adaptar y mitigar los riesgos climáticos que enfrenta el sector agropecuario y forestal en México (FAO, 2018).

2.1.3 Contexto regional (estatal)

El estado de Veracruz se ha caracterizado a través de la historia nacional por ser una de las entidades más importantes por su contribución a la actividad productiva de México. Sin embargo, en las últimas décadas, el ritmo de crecimiento de la economía veracruzana ha disminuido a causa de que no todos los sectores económicos estaban preparados para poder competir en el mercado global, y más aún, no han podido integrarse o competir a nivel nacional con la región centro y norte del país (Gobierno del Estado de Veracruz, 2016).

Veracruz ocupa el tercer lugar a nivel nacional por la diversidad biológica de su territorio, es además cuna de las tres principales culturas que se asentaron en Mesoamérica: la olmeca, la totonaca y la huasteca. Posee una gran diversidad cultural y demográfica, con más de 8 millones de habitantes, (Gobierno del Estado de Veracruz, 2016), de los cuales el 34.5% se encuentra en zonas rurales, y representa el 20.4% del total nacional. En lo que respecta al empleo del 50.9% de la población que labora en el estado, 25% se desempeña en el sector primario, contribuyendo con 41,152 millones de pesos al PIB total nacional, lo que representa el 7.3% del PIB primario nacional; Destacando en el sector los cultivos de

caña de azúcar, maíz grano, naranja, limón y piña, y la denominación de origen de productos como la vainilla y café de Veracruz (Infografías SIAP, 2018).

El Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024 (PVD) considera que la agricultura, requiere reinventarse, debido a las condiciones actuales del sector, donde destacan los problemas que enfrentan cultivos como el mango manila, que ha disminuido su superficie sembrada, problemas fitosanitarios que enfrenta la citricultura como la “tristeza de los cítricos”, el “dragón amarillo” y “la mosca de la fruta”. La Tabla 6, describe los 16 objetivos establecidos y las estrategias con 91 líneas de acción y 78 indicadores con los que el gobierno estatal pretende atender las necesidades del estado para lograr el bienestar de lo público, lo privado y lo social, necesidades que fueron establecida contrastándolas con los objetivos de desarrollo sostenible del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El sector agrícola es abordado de manera puntual en el objetivo 5 que plantea la necesidad de establecer una política agropecuaria enfocada en procesos sostenibles como podemos ver en la siguiente tabla.

Tabla 6. Objetivos, estrategia y líneas de acción del sector agrícola, descrita en el Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024.

Objetivo	Estrategia	Línea de acción
Establecer una política agropecuaria enfocada a los procesos de producción sostenible para contribuir a la seguridad alimentaria	Impulsar la competitividad de las producciones agrícolas ganadera, silvícola y pesquera para elevar la calidad de los productos del campo veracruzano y lograr su sostenibilidad	Estimular las cadenas productivas del sector primario
		Impulsar esquemas de producción sostenible para el desarrollo de la productividad y la competitividad
		Fortalecer la infraestructura hidroagrícola
		Colaborar con la oportuna aplicación de los programas federales de apoyo a los productores del campo
		Generar esquema de apoyo a jóvenes productores, con perspectiva de género, a fin de atraer fuerza productiva al campo.

Tanto las estrategias como las líneas acción del PVD representan un referente de las necesidades del sector agropecuario que podemos resumir en 5 grandes temas: comercialización, producción sostenible, competitividad, infraestructura hidroagrícola y apoyos al sector. Retos en los que el profesional de las ciencias agrícolas deberá contribuir.

En el mismo sentido, en el libro Veracruz ante el cambio climático: acciones mínimas 2019-2024 se realiza un análisis del impacto del cambio climático en los distintos sectores (Tabla 7).

Tabla 7. Impactos y problemas del cambio climático en sectores asociados a las ciencias agrícolas y forestales.

Sector específico	Impacto	Problema
Hidrología	Disminución de recursos hidrológicos por la reducción de escurrimientos de agua de fuentes de agua subterránea Disminución de agua utilizable Sobreexplotación de acuíferos	Daño a la vida humana (Enfermedades por falta de agua)
Agricultura	Sector de mayor impacto por sequía Cambios en ciclos productivos y cosechas Cambios en la producción Disminución de la productividad Reducción del rendimiento de cosechas Cambios en los precios Importación de alimentos Problema de balanza de pagos Afectación a la población más pobre, que no subsiste con la producción generada	Desplazamiento por productos importados Desempleo Mayor pobreza Insuficiencia alimentaria o crisis alimentaria Empeoramiento de las condiciones de vida de la población rural o de bajos ingresos
Forestal	(A causa de agua-sequía y temperatura) Disminución de la cobertura boscosa “Movilidad de bosques” tropicales, húmedos y subhúmedos	Incalculable Deforestación
Industrial y energético	Aumento en los costos de producción por escasez de agua. Impacto heterogéneo según uso de agua, proceso de enfriamiento y calefacción Disminución del PIB generado Impactos acumulativos por la agroindustria	Aumento de precios de bienes y servicios de consumo final Disminución de la tasa de crecimiento Desempleo en el sector
Producción de combustibles fósiles	Aumento en los costos de extracción Escasez de agua y competencia por ella entre la agricultura, población urbana y uso industrial	Aumento de los costos de producción de plataformas marítimas
Biodiversidad	Pérdida física de la biodiversidad esperada Aumento en el nivel del mar Incremento de peligro de inundaciones, huracanes y otros	Extinción de especies (vegetales y animales) Daños ecológicos irreversibles Disminución de actividades relacionadas con el ecoturismo

Como consecuencia de los resultados obtenidos a la fecha en relación a los compromisos adquiridos en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (cdb), firmado en la “Cumbre de Río” se han establecido las Meta de Aichi. Que pretende que los países integrantes del convenio, actualicen sus estrategias nacionales en cumplimiento del Plan Estratégico, en este sentido, la conabio promueve las Estrategias Estatales de Biodiversidad, con el objetivo de contribuir a mejorar las capacidades locales de planeación y gestión de los recursos biológicos en las entidades federativas del país siendo en el caso de Veracruz, La Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Veracruz (ecusbe-ver). Estrategia planteada mediante un documento de política pública, con el objetivo de convertirse en instrumento legal y normativo, de cumplimiento obligatorio e integral con visión al 2030 que tiene como uno de sus objetivos particulares el establecimiento de líneas específicas de investigación a fin de que las instituciones académicas puedan generar conocimiento y desarrollar programas específicos para el análisis de las presiones y amenazas que afectan a la biodiversidad, así como proponer alternativas enfocadas a evitar, mitigar y revertir los impactos negativos sobre ésta.

El documento consta de 6 ejes estratégicos, 22 líneas de acción y 90 acciones dentro de las que considera el sector agrícola y forestal en 5 ejes y al menos 16 líneas de acción como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Veracruz. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México (conabio, 2013).

Eje estratégico	Línea de acción
Uso sustentable de la biodiversidad	Diseñar y realizar proyectos de manejo sustentable de agroecosistemas por sistema productivo.
	Reactivar los programas concurrentes para la reconversión productiva de terrenos degradados y abandonados por la ganadería o la agricultura hacia sistemas agroforestales
	Establecer un programa para incorporar nuevas prácticas y desarrollar tecnologías sustentables para la producción de caña y crear alternativas para el corte sin quema.
	Establecer un programa de promoción y aplicación de fertilizantes orgánicos y métodos de control biológico de plagas.
	Promover, establecer y consolidar proyectos comunitarios para el establecimiento de microempresas que ayuden a la conservación de la biodiversidad
	Ampliar y fortalecer el programa de promotores comunitarios para el establecimiento de viveros de plantas medicinales y cultivos de traspatio
	Promover los mercados regionales de productos sustentables y fortalecer los existentes
	Apoyar a los productores interesados en obtener certificación de productos sustentables
	Establecer un programa económico que, de manera local, iguale el costo de oportunidad por hectáreas en la zona para promover actividades productivas sustentables.
Educación y cultura ambiental	Elaborar y aplicar programas de capacitación permanente sobre temas de conservación y uso sustentable de la biodiversidad.
Factores de	Aplicar los acuerdos internacionales en materia de agrotóxicos y otras sustancias contaminantes, y generar los acuerdos institucionales que permitan aplicarlos de acuerdo

presión y amenazas a la biodiversidad	a las condiciones particulares del estado.
Conocimiento	Evaluar el impacto de las actividades productivas sobre la biodiversidad y establecer esquemas de manejo sustentable más eficientes para la ganadería, la agricultura y el manejo forestal.
Conservación	Crear un programa de fomento para la conservación y cultivo de especies nativas y criollas domésticas.
	Incrementar y fortalecer los viveros de especies nativas para los programas de restauración y reforestación.
	Impulsar el establecimiento de bancos de germoplasma regionales con especies agrícolas y forestales nativas.

Datos tomados de: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio). 2013. Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Veracruz. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Si bien el documento referido, es considerado por los autores como “instrumento dinámico, es decir, que puede ser complementado y adaptado para mejorar el quehacer en la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de Veracruz”, señala tanto en sus estrategias como líneas de acción, temas que continúan vigentes a la realidad tanto estatal como local. El resultado del incremento en la superficie agrícola y ganadera en el estado, ha tenido entre otras consecuencias la pérdida y perturbación de la biodiversidad, por lo que ahora se requiere la intervención de las IES entre otras organizaciones para generar conocimiento, desarrollar programas y ejecutar acciones que contribuyan a evitar y revertirlos.

2.1.3.1 Región Poza Rica-Tuxpan

La región norte del estado de Veracruz comprende a las zonas del Totonacapan y la Huasteca Veracruzana, con una diversidad de climas y vegetación que permiten el cultivo y desarrollo de diferentes especies agrícolas de importancia cultural y económica que caracterizan al estado de Veracruz y en especial a la región Norte.

En términos competitivos, los cultivos de caña de azúcar, maíz grano, naranja, limón y piña son los productos agrícolas destacados y disponibles. Como complemento, destacan denominaciones de origen para dos casos: la vainilla y el café. El primero se ubica en la región de Papantla, con un número importante de localidades potenciales para aumentar la producción: Castillo de Teayo, Cazonos de Herrera, Chumatlán, Coahuatlán, Coatzintla, Coxquihui, Coyutla, Espinal, Filomeno Mata, Gutiérrez Zamora, Martínez de la Torre, Mecatlán, Poza Rica de Hidalgo, San Rafael, Tecolutla, Tihuatlán y Zozocolco de Hidalgo (Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024).

Tabla 9. Principales cultivos del Municipio de Tuxpan (Plan Municipal de Desarrollo 2017-2021)

Total de superficie para cultivo		
6,748.24		
Total de superficie cultivada		1,522.61
	hect.	%
Maíz	546.40	36%
Caña de azúcar	1.00	0%
Litchi	4.50	0%
Mandarina	57.18	4%
Naranja	293.84	19%
Cítricos dulces	90.03	6%
Naranja valencia	3.56	0%
Chile	1.50	10%
Pastos perenes	524.60	34%

De acuerdo a estos datos, en la región Norte del estado de Veracruz, los sistemas de producción regional se centran en el cultivo de cítricos, pastos y forrajes, vainilla, frutales tropicales, entre otros, por lo que forman parte de la vocación regional, y se requiere fortalecer de manera específica el adecuado manejo de estos sistemas agroproductivos de importancia regional.

2.1.3.2 Región Xalapa

La zona de influencia de esta región, está conformada con los municipios de la parte central del estado de Veracruz y cuentan con un amplia diversidad de condiciones agroecológicas que van del trópico húmedo y zonas de montañas hasta, regiones costeras; destacando las áreas de bosques, cultivos emblemáticos como café y mango, caña de azúcar, diversos frutales como, cítricos guanábana, lichi y plátano, maíz tanto para grano como para su consumo en elote y diversas hortalizas.

Considerando los planes de desarrollo de los principales municipios de la zona centro y de la capital del estado, se pueden destacar como necesidades regionales, el consolidar esfuerzos en el establecimiento de microempresas que ayuden directa o indirectamente a la conservación de la biodiversidad, promover los mercados regionales de productos obtenidos con prácticas sustentables, el impulso de programas de reconversión en terrenos degradados y abandonados hacia sistemas agrícolas o forestales y en su caso incorporar nuevas prácticas y desarrollar tecnologías sustentables para la producción como, el empleo de fertilización orgánica y biofertilizante. Promover mediante la elaboración de diversos estudios de mercado y la aplicación de estrategias de organización la formación de redes de comercialización de frutas u hortalizas y la

consolidación de organizaciones formales de productores, promover sistemas sustentables en café como lo puede ser el cultivo de café en sombra, intensificar la producción de hortalizas y cultivos básicos con insumos orgánicos, promover la ganadería sustentable en las cuencas lecheras de la región, promover la agricultura de traspatio como alternativa económica y de salud familiar. En general es necesario mejorar la calidad y cantidad de los productos agropecuarios y forestales mediante la implementación de tecnologías y organizaciones sociales que garanticen la sustentabilidad de los sistemas de producción.

Para coadyuvar en la solución de dichas necesidades, es necesario que el profesionista de las ciencias agrícolas cuente con las habilidades necesarias para realizar el diagnóstico de las características y necesidades de los sistemas agrícolas y forestales, considerando tanto las condiciones regionales, como las necesidades sociales, realice el análisis y selección de las alternativas con las que cuenta cada sistema que le permita diseñar proyectos y programas de manejo sustentable agrícola, pecuario y forestal, así como la capacidad teórica y práctica para la implementación de estos proyectos y programas en los diversos entornos regionales.

Por lo anterior y considerando la diversidad de los sistemas agrícolas, pecuarios y forestales de la región centro, se pretende que las experiencias educativas del área de formación terminal brinden la posibilidad de diagnosticar, diseñar y poner en práctica en los sistemas de producción, estrategias que permitan transitar hacia la producción sustentable, mediante la integración y puesta en prácticas de los saberes y habilidades adquiridas en su formación académica.

2.1.3.3 Región Orizaba-Córdoba

El área de influencia de la región Orizaba-Córdoba en las actividades agropecuarias, resulta de vital importancia para el desempeño de la economía del Estado, ya que en esta región se concentran superficies importantes destinadas a los cultivos dentro de los que el estado destaca a nivel nacional, como la producción de naranja, maíz grano, chayote y caña de azúcar siendo una de las regiones cañeras más importantes del estado localizada en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, en las zonas de Córdoba, Tezonapa, Atoyac y Xalapa, con 10 ingenios (Manual Azucarero Mexicano, 2019, CONADESUCA, 2019, SIAP, 2019).

Cabe señalar que la región Orizaba-Córdoba así como las zonas aledañas por su gran variedad de climas, permite tener fuerte participación en la producción nacional, de estos cultivos, destacando municipios como Isla, Cuitlahuac, Tezonapa, Córdoba, Orizaba, Coscomatepec, Chocaman, Huatusco, etc.

A pesar de su importancia estatal, de acuerdo con el Programa Veracruzano de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesca (2011-2016) los subsectores productivos antes señalados presentan algunas dificultades de diversa índole siendo catalogadas para este diagnóstico como necesidades sociales. Entre ellas se distinguen:

Incipiente organización de los productores; elevados costos de producción; bajo desarrollo tecnológico en los sistemas de producción y por ende bajos rendimientos; manejo fitosanitario inadecuado; baja productividad y concentración de la producción en ciertos periodos; alta intermediación; inadecuada infraestructura de almacenamiento y empaques; deficientes canales de comercialización; falta de asistencia técnica especializada; mínima coordinación con los centros de investigación; bajo uso de financiamientos y seguros agrícolas, por lo que tomando en cuenta las necesidades mencionadas y la diversidad de cultivos agrícolas es necesario brindarle a los alumnos los saberes teóricos y prácticos que les permitan hacer frente a las necesidades regionales incorporándose de manera eficiente al sector laboral.

2.1.4 Síntesis de necesidades sociales

Para efectos de disponer del listado de necesidades sociales en las cuales el profesionista egresado del programa Ingeniero Agrónomo puede coadyuvar mediante el aporte de propuestas e implementación de soluciones, se organizaron en categorías o ámbitos las áreas de participación directa para efectos de que sirva como insumo a partir del cual emane el ejercicio del proyecto de formación intencionada.

Para lo anterior se consideraron comunes e incluyentes de las condiciones expuestas los siguientes temas, a los que se hace referencia en las tablas de necesidades de todos los ámbitos y escalas.

- Aprovechamiento responsable de los recursos naturales
- Producción de alimentos
- Comercialización de la producción
- Marginación y pobreza
- Infraestructura
- Financiamiento

Partiendo de estos aspectos comunes, se solicitó a la Comisión de Análisis de Necesidades Sociales, determinar la forma de participación del Ingeniero Agrónomo en los temas, partiendo de las necesidades sociales, así mismo, integrando los problemas y problemáticas que resulten de no atender las necesidades solicitadas (Tabla 10¹).

¹ En el Anexo 2 se describe la tabla que sirvió como insumo para elaborar la tabla de necesidades sociales.

Tema	Necesidad social	Satisfactor	Problema	Problemática
Aprovechamiento responsable de recursos naturales	<p>Falta de manejo integral de los recursos hídricos</p> <p>Falta de manejo sustentable del suelo</p> <p>Desconocimiento sobre la interacción agua, suelo, planta, ambiente.</p> <p>Falta de conocimiento sobre el aprovechamiento, manejo y conservación de la biodiversidad</p> <p>Manejo ineficiente de los recursos de producción del sector agroalimentario para disminuir el impacto ambiental.</p>	<p>Diseño, evaluación, implementación y transferencia de tecnologías y planes de manejo para el uso eficiente del suelo y el agua en los sistemas de producción agropecuaria: sistemas de riego; captación de agua; protección de cuerpos de agua.</p> <p>Programas de conservación de suelos (prácticas mecánicas; asociaciones de cultivos; rotación de cultivos; manejo de praderas y pastizales; manejo de bosques y selvas).</p> <p>Programas de remediación y restauración de suelos degradados o contaminados (biorremediación; fitorremediación)</p> <p>Planeación del uso del suelo (ordenamiento territorial, manejo de paisajes; manejo de cuencas; servicios ambientales).</p> <p>Compartir los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos en forma justa y equitativa.</p> <p>Recuperación de recursos genéticos nativos.</p> <p>Diseñar e implementar planes para conservar la biodiversidad en los agroecosistemas.</p> <p>Identificar desde una perspectiva morfológica y taxonómica los componentes que integran un agroecosistema.</p>	<p>Impacto ambiental negativo</p> <p>Suelos contaminados</p> <p>Contaminación de agua</p> <p>Contaminación ambiental</p>	<p>Pérdida de la biodiversidad</p>
Producción de alimentos	<p>Ineficiencia en la difusión y socialización sobre técnicas innovadoras de producción de alimentos</p> <p>Capacitación ineficiente sobre los diferentes sistemas de producción (biointensiva, biorracional, intensiva y</p>	<p>Programas de seguridad alimentaria (bancos de germoplasmas; diversificación productiva; rescate y aprovechamiento de variedades nativas; inocuidad alimentaria).</p> <p>Programas de sanidad para la producción (prevención y control de las enfermedades de especies vegetales; manejo integrado de plagas, inocuidad alimentaria).</p> <p>Creación, actualización y aplicación de la legislación agropecuaria para el manejo de recursos genéticos (sanidad, inocuidad, manejo, sustentabilidad).</p>	<p>Prácticas agrícolas que no atienden las necesidades</p> <p>Proliferación de plagas y enfermedades en cultivos</p> <p>Mal manejo agrícola</p>	<p>Insuficiencia alimentaria</p> <p>Hambre</p> <p>Pobreza</p> <p>Enfermedades</p>

	<p>extensiva).</p> <p>Falta en la implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo postcosecha</p> <p>Acceso limitado a la información sobre redes agroalimentarias.</p> <p>Escasa transferencia de tecnología</p> <p>Falta de espacios para el desarrollo profesional del ingeniero agrónomo</p>	<p>Diseño e implementación de tecnología para el manejo de recursos fitogenéticos (biotecnología; manejo integrado de plagas; cultivos protegidos; mejoramiento genético; manejo integrado de plagas; manejo de semillas; manejo poscosecha; manejo de residuos agropecuarios).</p> <p>Manejo e innovación en infraestructura agropecuaria (maquinaria agrícola; sistemas de riego; equipos e implementos).</p> <p>Ampliación el campo laboral productivo (rural, semiurbano y urbano) de la agricultura.</p> <p>Programas de capacitación y transferencia de tecnología en el sector agropecuario (extensionismo rural y de sistemas tecnificados).</p> <p>Diseño e implementación de tecnologías alternativas de producción (horticultura, fruticultura, cultivos industriales, silvicultura, agroecología; agricultura protegida; biotecnología agropecuaria; prácticas de producción intensivas; producción orgánica y ecológica; asociaciones de cultivos; agroforestería; especies útiles alternativas; agricultura sin suelo; sistemas de producción urbanos).</p> <p>Planeación del uso de la tierra (ordenamiento territorial, manejo de paisajes; manejo de cuencas; servicios ambientales).</p> <p>Investigación en el sector agropecuario (diseño de tecnología; ecotoxicología; manejo de recursos naturales; ecofisiología).</p> <p>Transferencia de tecnología para garantizar la inocuidad alimentaria.</p> <p>Diseño e implementación de estrategias para la producción agropecuaria</p> <p>Paquetes tecnológicos de manejo en la producción agropecuaria</p>	<p>Problemas de sanidad alimentaria</p> <p>Desventaja productiva en comunidades rurales</p>	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	--

		<p>Conocimiento, desarrollo e implementación de procesos encaminados a la producción orgánica de los cultivos tropicales y subtropicales</p> <p>Manejo de la trazabilidad en la producción de los productos agropecuarios.</p> <p>Uso de equipo tecnológico para la información de la producción de alimentos.</p> <p>Conocimiento de cómo se estructuran las redes de traslado y agregación de valor</p> <p>Implementación de buenas prácticas agrícolas</p> <p>Fortalecer la transferencia de tecnologías y técnicas agropecuarias</p> <p>Diseñar estrategias que involucren a los diferentes sectores (foros, seminarios, cursos, talleres)</p> <p>Creación de programas diseñados para diversificar las actividades productivas de la agricultura</p> <p>Implementación de conocimientos básicos de la zootecnia y la producción de pastos y forrajes.</p> <p>Diseñar estrategias aplicadas que fortalezcan actividades de extensionismo agropecuario</p> <p>Fortalecimiento en el conocimiento de plagas y enfermedades y su control de una manera sustentable</p>		
Comercialización de la producción	Insuficientes programas de apoyo para la comercialización	Programas de capacitación para la comercialización (extensionismo rural y; creación de pymes para la producción y	Bajos o nulos rendimientos en	Baja productividad

	<p>Falta de inserción en las redes de valor</p> <p>Escasa implementación en modelos de negocio del sector agroalimentario</p> <p>Carencia de una cultura emprendedora</p> <p>Ampliación de la aplicación de la normatividad internacional</p> <p>Falta de organización de productores</p>	<p>comercialización).</p> <p>Creación, actualización y aplicación de la legislación agropecuaria para la comercialización</p> <p>Generación y aplicación de políticas y programas para garantizar la comercialización de la producción (movilización de la producción; normalización; manejo de poscosecha; comercio justo).</p> <p>Formación de recursos humanos en el área agropecuaria.</p> <p>Capacitación constante de nuevos sistemas de producción agrícola y pecuaria.</p> <p>Actualización de los saberes agropecuarios</p> <p>Adopción de normas internacionales de producción y comercialización</p> <p>Concientización de las ventajas de la organización de los productores</p> <p>Investigación de mercados</p> <p>Implementación de buenas prácticas agrícolas</p>	producción	Pobreza
Marginación y pobreza	<p>Falta de asistencia técnica y de capacitación para la producción de alimentos</p> <p>Ineficacia en la implementación de planes y proyectos para el desarrollo del sector agropecuario</p> <p>Insuficientes ingresos</p>	<p>Programas de desarrollo rural</p> <p>Programas de desarrollo regional.</p> <p>Diseño y establecimiento de sistemas de producción alternativos (diversificación productiva; regionalización de la producción; agroecología; agricultura protegida; biotecnología agropecuaria; prácticas de producción intensivas; producción orgánica y ecológica; asociaciones de cultivos; agroforestería; especies útiles alternativas; agricultura sin suelo; sistemas de producción urbanos; programas de valor agregado a la producción).</p>	<p>Bajo desarrollo regional y rural</p> <p>Sistemas de producción de bajo rendimiento</p>	<p>Pobreza</p> <p>Marginación</p>

	<p>derivados de la actividad agroalimentaria para elevar la calidad de vida de los productores.</p> <p>Falta de acceso a los Programas de asistencia social</p>	<p>Programas de capacitación y transferencia de tecnología en el sector agropecuario (extensionismo rural y de sistemas tecnificados; transferencia de tecnología agropecuaria; creación de pymes para la producción y comercialización).</p> <p>Desarrollo de políticas, planes y proyectos de desarrollo agropecuario</p>		
Infraestructura	<p>Falta de conocimiento sobre tecnologías alternativas para el sector agropecuario</p> <p>Escasa innovación y desarrollo de tecnologías alternativas y adaptables a unidades de producción de pequeña y mediana escala.</p> <p>Escaso aprovechamiento de los factores de producción para la mejora de la infraestructura económica</p>	<p>Mejoramiento e innovación de infraestructura para el acceso a alimentos (vías de comunicación; medios de transporte; manejo de poscosecha).</p> <p>Diseño de estrategias sustentables en localidades urbanas y rurales (sistemas de producción urbanos; sistemas de tratamiento de aguas residuales; sistemas de acondicionamiento de agua para uso público; sistemas de captación y distribución de agua; observatorios urbanos y rurales).</p> <p>Sistemas eficientes de captación y distribución de agua</p> <p>Generación de biofertilizantes, y gas para cocinar.</p> <p>Transporte adecuado de los productos agropecuarios</p> <p>Correcta distribución de insumos</p> <p>Inversión para la obtención de energías sustentables</p> <p>Implementación de fuentes alternativas de energía</p>	<p>Bajos rendimientos</p> <p>Uso de sistemas de producción tradicionales</p>	<p>Bajo nivel de desarrollo económico y social</p>
Financiamiento	<p>Falta de condiciones para el acceso a los programas de financiamiento en el sector agropecuario</p>	<p>Crear una cultura agroempresarial que permita el acceso a financiamiento y bolsas de recursos para innovación en la de producción y comercialización.</p> <p>Innovación en el desarrollo de modelos de negocios que permitan</p>	<p>Bajas oportunidades para el desarrollo rural</p> <p>Sistemas de producción ineficientes</p>	<p>Bajo nivel de desarrollo económico y social</p>

	<p>Ingreso familiar insuficiente para la operación de los proyectos y programas de financiamiento.</p> <p>Escasa organización con productores para la consecución de recursos</p> <p>Falta de estrategias para la consecución de recursos</p>	<p>ser competitivos en el mercado.</p> <p>Gestión de sistemas de producción (administración de recursos; control financiero; evaluación de costos y beneficios; gestión de calidad)</p> <p>Proyectos de inversión sustentables</p> <p>Programas de apoyo financiero</p> <p>Asistencia técnica para la gestión</p> <p>Diseño de esquemas de ingreso alternativo (valor agregado de los productos agropecuarios; valoración de sistemas de autoconsumo; servicios ambientales; gestión de proyectos; aprovechamiento de fuentes de financiamiento).</p> <p>Promover una cultura de organización agroproductiva que facilite el trabajo colectivo y obtención de recursos.</p> <p>Promover habilidades de liderazgo y autogestión .</p> <p>Capacitación para la obtención de recursos para la producción agropecuaria</p> <p>Asesoramiento para la gestión y consecución de recursos</p> <p>Implementación de tecnologías eficientes de producción agropecuaria</p>		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Tabla 10. Análisis de necesidades sociales del profesional egresado de Ingeniero Agrónomo.

Ver anexos 2 y 3. Tablas que recuperan satisfactores, saberes y agrupación de contenidos (2) y que relaciona necesidades sociales con problemas, problemáticas y competencias genéricas (3).

2.1.5 Bibliografía utilizada en este apartado

- CENEVAL (2018). Informa anual de resultados 2017: Examen general para el egreso de la licenciatura en ciencias agrícolas (EGEL-AGRO). México: CENEVAL.
- Encuesta Nacional Agropecuaria ENA (2017). Conociendo el campo de México Resultados INEGI conferencia de prensa 25 de julio de 2018.
- FAO (2017). The future of food and agricultura: trends and challenges. Roma: FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>
- FAO (2018a). El estado de los mercados de productos básicos agrícolas. El comercio agrícola, el cambio climático y la seguridad alimentaria. Roma: FAO.
- FAO (2018b). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Migración, agricultura y desarrollo rural. Roma: FAO.
- FAO (2018c). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. Roma: FAO.
- FAO (2018d). El estado de los bosques del mundo. Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma: FAO.
- FAO (2018). México Rural del Siglo XXI Ciudad de México. 19pp.
- FAO (2019). El sistema alimentario en México-Oportunidades para el campo mexicano en la agenda 2030 de Desarrollo sostenible Ciudad de México. 60pp. Licencia: CC BY-NCSA 3.0 IGO.
- Gobierno del Estado de Veracruz (2016). Plan Veracruzano de Desarrollo 2016-2018.
- Gobierno del Estado de Veracruz (2019). Plan Veracruzano de desarrollo 2019-2024. Gaceta oficial tomo CXCI Núm. Ext. 224 Xalapa-Enríquez, Ver. , junio de 2019.
- Gobierno de la República (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.
- Gobierno de la República (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024.
- INEGI (2016). PIB y cuentas nacionales de México. Actividad económica total.
- Movimiento Regeneración Nacional (2018). Proyecto de Nación 2018-2024.
- OECD (2019), Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2019, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/39bfe6f3-en>.
- Naciones Unidas para el Desarrollo (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030.
- Programa de Estudios de Cambio Climático en la Universidad Veracruzana (2019). Veracruz ante el cambio climático: acciones mínimas 2019-2024 65 propuestas. Xalapa: UV. Disponible en: <https://www.uv.mx/noticias/files/2019/03/VERACRUZ-ANTE-EL-CC-PROPUESTAS-MI%CC%81NIMAS-2019-2024.pdf>
- Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP) 2018 Infografía agroalimentaria Veracruz consultado el 25/09/2019 en: https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2018/Veracruz-Infografia-Agroalimentaria-2018
- Ramírez, I. (1991). "Sinaloa, en crisis agrícola y de turismo, padece ya la recesión estadounidense". Proceso, 11 de febrero, Año 14, Núm. 745, Ed. CISA, México.
- Rubio Blanca. (1991). Desarrollo del capital en la agricultura mexicana y biotecnología: ¿Hacia un nuevo patrón de acumulación?. Revista del Departamento de Sociología. Vol.6 Num. 16

- Córdova Duarte , G., Victorino Ramirez , L. y Barbosa Jaramillo , E. R., 2011. El perfil académico profesional del ingeniero agrónomo. Una propuesta renovada para el siglo XXI. *Revista latinoamericana de estudios educativos* , pp. 143-178.
- Lacki, P. (1995). Buscando soluciones para la crisis del agro: ¿En la ventanilla del banco, o en el pupitre de la escuela?, Santiago de Chile, Organización Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
- Comité de Ciencias Agropecuarias. (2001) *Marco de referencia para la evaluación*, México, CIEES/SEP/CONAEVA.

2.2 Análisis de los fundamentos disciplinares.

2.2.1 Evolución de la disciplina central

La era Neolítica comenzó hace alrededor de 12 mil años, cuando los primeros hombres comenzaron a cultivar sus alimentos en lugar de la caza y la recolección. La transición fue gradual, dando inicio con el asentamiento de comunidades que se basaron en la agricultura y la ganadería, apareciendo primeramente en las áreas montañosas en el norte del río Éufrates, actual norte de Irak y Siria, zonas habitadas por los Kurdos (Mazoyer y Roudart, 2006). Las evidencias arqueológicas de pueblos asentados se remonta en esa área alrededor del año 9,000 a. C. En el nuevo mundo, los indios Hohokam en la actual Arizona construyeron un extenso y complejo sistema de irrigación en el siglo I, y obras similares realizaron los Aztecas y otras tribus en América (Ospina, 1999). Los más antiguos trabajos de riego y drenaje se atribuyen a Menes, fundador de la primera dinastía Egipcia en año 3,200 a. C. (Bazza, 2006)

Los granos se combinaron de manera natural y mediante la observación pudieron presenciar que, circunstancialmente la caída de una semilla en la tierra hacía brotar una planta, a veces, por la costumbre de arrojar granos, como ofrenda a sus muertos (Mazoyer y Roudart, 2006; Purugganan y Fuller, 2009). En este periodo los animales fueron domesticados para utilizarlo en el trabajo, como fue el caso del caballo, burros, mulas, entre otros (Levine, 2005). De acuerdo con la historia, se menciona que los primeros humanos que seleccionaron granos silvestres y los consumieron fueron aquellos que vivieron antes de la era Neolítica (Purugganan y Fuller, 2009). Algunos estudios arqueológicos indican que hace aproximadamente 19 mil años, se recolectaban formas silvestres de cereales, como cebada (*Hordeum vulgare*) y trigo (*Triticum aestivum*), además de otras plantas y frutos (Aceituno y López, 2012; Pankin y von Korff, 2017). En ese entonces la agricultura para éstas comunidades se basaba en la recolección, la caza y la pesca. Entre el 10,000 al 12,000 a. C., estas prácticas paulatinamente se fueron consolidando como una costumbre, sin embargo, el factor que definió el inicio formal de la agricultura fue el cambio climático. Alrededor de los 10,000 a. C., la temperatura del planeta aumentó y los ciclos de lluvia se modificaron y establecieron. Estos cambios marcaron el comienzo de una nueva era geológica: “el Holoceno” (Monastersky, 2015).

De esta manera, se sabe que los primeros granos cultivados fueron el mijo (*Panicum milaceum*) y sorgo (*Sorghum bicolor* L.) en el norte de África; arroz (*Oriza sativum*) en la India y China; y maíz (*Zea mays* L.) en América; en este último (México y otros países del continente americano) se conoce la existencia de producción de calabazas de hace unos 8 mil años (Pickersgill, 1977; Mazoyer y Roudart, 2006).

En lo concerniente al continente Europeo, se conoce el auge del trigo, la cebada y el centeno (*Secale cereale*), las cuales fueron introducidas desde Asia (Behre, 1988). Por otro lado se sabe que en China hace aproximadamente unos 8,500 años, se cultivaba el mijo y la col (*Brassica oleracea*). En general el arroz, mijo, y variados cereales, ya se cultivaban en el este y sur de Asia, extendiéndose el arroz a Corea y Japón hace unos 4,000 años (Hutterer, 1983). Otro cultivo de gran importancia en la cuenca mediterránea fue el olivo (*Olea europea*) y su cultivo data de hace unos 8,000 años (Vossen, 2007).

El proceso lento y gradual que finalmente desembocó en los grandes eventos humanos (agricultura y domesticación de plantas y animales), condujo a la definición geográfica de los centros primarios y secundarios de origen de la agricultura (Williams, 1994). De acuerdo con lo descrito anteriormente, la agricultura se desarrolló de manera independiente en distintas partes del planeta.

La agricultura ha jugado un papel importante en la vida del ser humano, a lo largo de ella ha evolucionado hasta ser parte de la sociedad ya que esto trajo consigo una forma de vida sedentaria, pues con el cultivo las personas se pudieron establecer, formar una familia y desarrollar actividades agrícolas en las zonas donde habitaban. Los conocimientos agrícolas se aprendían de manera empírica y de esa manera se transmitían de generación en generación (Larsen, 1995).

Un asunto importante a señalar es que el desarrollo de la agricultura trajo consigo diversos cambios en la forma de vida del ser humano. El hecho de cultivar la tierra y tener una vida sedentaria provocó asentamientos continuos, dando origen al desarrollo humano concentrado en núcleos y poblaciones estables que, de manera exponencial se transformaron en ciudades, las cuales requerían de mayores necesidades de alimentación. En este sentido puede hablarse del tránsito de “la simple práctica agrícola” a la agronomía; del conocimiento práctico al de la profesión. En ese proceso paulatino fue posible la enseñanza de la agronomía.

2.2.1.1. Reflexiones sobre la relación hombre-agricultura

La agricultura formó parte desde el inicio de la historia, en los acontecimientos más importantes del ser humano que configuraron lo que hoy se le conoce como la vida moderna. El cambio de la vida nómada a una vida sedentaria permitió el surgimiento de las primeras aldeas y de la vida en comunidad, lo que implicó la construcción de valores para poder convivir con el otro, negociando formas de comportamiento, compartiendo propósitos y asumiendo consecuencias en colectivo. Fue entonces cuando la vida moderna se puso en marcha (Zimmer, 2016). Ello convierte al descubrimiento de la agricultura como un hecho que contribuyó en términos evolutivos, al desarrollo del *Homo sapiens*.

A partir de ese momento, se dieron múltiples procesos de mejoramiento en los cultivos, perfeccionando técnicas y mejorando semillas a partir de las plantas silvestres.

Dentro de la agricultura, es necesario destacar el surgimiento del comercio, en un momento se cultivó para sobrevivir siguiendo una lógica de autoconsumo, posteriormente con la implementación de nuevas técnicas se alcanzaron cosechas muy por encima de lo esperado y eso dio paso al intercambio de los productos agrícolas por distintos alimentos, así como por objetos y utensilios de la época (Braudel, 1995). A partir del comercio también inició la división del trabajo, es decir, que las personas se fueron especializando en sus actividades. Esto propició que nacieran otras actividades productivas como la alfarería y la siderurgia. Con el surgimiento del comercio se fue dando un paulatino cambio en la sociedad, sobre todo en lo que se refiere a la concentración de la riqueza y con ello a la desigualdad, pues ahora la riqueza podía almacenarse e intercambiarse. El crecimiento económico desigual estaba en marcha y con ella la propia sociedad capitalista (Wheatherford, 1997).

La agricultura también hizo que la ciencia y la tecnología avanzaran, por ejemplo, durante los primeros años el hombre utilizó animales y utensilios hechos con madera y piedras para trabajar el campo; poco a poco se fueron creando herramientas más modernas y poderosas, como los tractores. El empleo de la maquinaria hizo un cambio notorio dentro de la agricultura, donde existió una transición de una labor manual a convertirse en una labor de capital, que posibilitó el aumento de la producción (Binswanger, 1986; Miller, 2008) .

El inicio de la revolución verde tiene sus antecedentes en la época que sucedió a la Segunda Guerra Mundial, al término de ésta, la industria contaba con grandes cantidades de material bélico, por lo que decidieron darle uso mediante su experimentación en la industria agrícola, de esta forma nacieron los fertilizantes e insecticidas químicos (Jain, 2010). La revolución verde, involucró un adelanto tecnológico en el sector agrícola, y en menor grado en la ganadería. En México, comienza con la participación del investigador estadounidense Norman E. Borlaug, financiado por la Fundación Rockefeller, teniendo algunos colaboradores mexicanos. Lo anterior involucraba un incremento importante en la producción de la agricultura como respuesta al adelanto tecnológico, también conocido como agro-genética (Sonnenfeld, 1992). Los avances fueron desarrollados por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), con la finalidad de aumentar los rendimientos por unidad de superficie, y se consiguió mediante el uso masivo de agroquímicos, mecanización, así como el avance técnico-agronómico (Shiva, 2016). Sin embargo, muy pronto se reconoció que dichos avances tecnológicos, para lograr su éxito, deberían ser aplicados en áreas con alto potencial agrícola. Por lo tanto, la revolución

verde no resultó viable, como en un inicio se presumió, en muchas áreas de cultivo extensivo del Tercer Mundo; empero su mayor fracaso ha sido los impactos ambientales negativos que éste modelo productivo ocasiona (Pengue, 2005; Zeng et al., 2014).

A mediados de la última década del siglo pasado, inició la comercialización de los cultivos transgénicos y hacia el año 2012, el 10% de las tierras cultivables albergaban 30 variedades de plantas genéticamente modificadas. Esto representaba aproximadamente 170 millones de hectáreas, de cultivos como maíz, soya, algodón, canola, alfalfa, tomate, papaya, pimiento morrón, calabaza, betabel y álamo. Estas hectáreas se distribuyeron en 29 países, principalmente en Estados Unidos, Brasil, Argentina, Canadá e India, seguidos por China, Paraguay, Sudáfrica, Paquistán y Uruguay. En este mismo año, Sudán y Cuba establecieron, respectivamente, algodón y maíz transgénicos (Lucht, 2015; Steur et al. 2015; Otero y Lapegna, 2016).

El sector agrícola mexicano ha participado de manera importante en la economía del país, impulsando etapas de desarrollo debido a los cambios sociales y económicos. Hasta 1960, la agricultura contribuía significativamente en el Producto Interno Bruto (PIB). Sin embargo, esa contribución ha ido descendiendo paulatinamente hasta llegar al 4% actualmente (Cardoso, 1981; Brown, 2013).

En décadas anteriores el auge del sector se debió en gran parte, a los programas de desarrollo agrícola como investigación, extensión, asistencia técnica, capacitación, controles sanitarios y a los apoyos directos a la producción y comercialización, que eran realizados por el estado (Camhaji y Acosta 2019). Sin embargo, en las últimas 3 décadas el estado mexicano se ha ido dejando la producción agrícola en manos de la iniciativa privada; no obstante, la investigación agrícola ha seguido, con sus asegunes, ha permanecido en manos del estado (Fernández-Cornejo y Shumway, 1997; Aveldaño et al., 1999). A la luz de estos cambios por efecto de la globalización, la agricultura debe tener un rol diferente, pasando de ser un sector facilitador del desarrollo industrial a un sector de desarrollo social, capaz de aprovechar la biodiversidad existente para mejorar los procesos productivos y proveer de insumos a la industria con retribución justa a la sociedad, así como fomentar la conservación para mantener el equilibrio ecosistémico y favorecer la recreación (Wezel et al., 2009) . En el estado actual, la agricultura deberá ser retomada en la universidad como eje central para el desarrollo de disciplinas que complementen su conocimiento y aplicación, para lograr en el campo un desarrollo social justo y de dimensiones sustentables, y no heredar a las futuras generaciones un país en franco deterioro ecológico.

Un objetivo fundamental de las Ciencias Agrícolas es sin lugar a duda, contribuir con tecnología para solventar y garantizar la seguridad alimentaria de una población que tiene

en su dinámica un crecimiento continuo y acelerado. Esta seguridad se pone en riesgo por el deterioro ambiental, que la misma población provoca por la demanda de bienes. La parte tecnológica está sustentada en la ciencia, como una vocación del hombre para conocer, mejorar e innovar los procesos productivos de plantas y animales. Se tiene entonces, que la disciplina de las ciencias agrícolas deberá desarrollar habilidades, destrezas y competencias en los profesionistas para reconocer, analizar y resolver los problemas agropecuarios en relación con los conocimientos de la sociedad y de su entorno, procurando siempre visualizar la producción sin deterioro ambiental ni cultural.

La agricultura moderna tiene sus bases en los conocimientos derivados de la ciencia y gravita en los mecanismos modernos de difusión, conservación y mejoramiento de los sistemas de producción. Ocupa, al igual que como fue con la revolución verde, las regiones con mayor potencial agrícola y está íntimamente vinculada al sistema económico capitalista (Pengue, 2005). La integración entre las nuevas tecnologías disponibles y el cuidado de los recursos naturales es la mayor necesidad en la agricultura actualmente.

Una de las nuevas tecnologías es conocido como la agricultura de precisión, la cual nace de la creciente conciencia de que el manejo tradicional de la agricultura se encuentra basado en la generalización y en los promedios que conlleva a un pobre entendimiento del proceso de producción; lo que incrementa los costos y causa de impactos ambientales negativos (Blackmore et al., 1995; Godwin et al., 2001). Con la agricultura de precisión se reduce el consumo masivo de fertilizantes ya que se utiliza la cantidad necesaria en el momento oportuno, permitiendo que las plantas los tomen sin que estos se pierdan en el ambiente (Auerhammer, 2001). Por otro lado, existen grandes ahorros con este tipo de agricultura debido a que las aplicaciones precisas y el mejor desarrollo del cultivo, conducen a incrementar las ganancias económicas (García y Flego, 2005).

Otro adelanto en la agricultura de precisión es el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la teledetección para la determinación del uso potencial y evaluación del suelo, arreglo territorial y análisis de riesgos. Estos sistemas asociados con Wireless Sensor Networks se encargan de tomar mediciones de diferentes parámetros, los cuales ayudan a controlar y almacenar información de campo para su posterior análisis y tratamiento (Wang et al. 2006). En este sentido, el desarrollo de drones (aviones no tripulados) utilizados para diversas aplicaciones en la agricultura, como la toma de datos cartográficos, edafo-climáticos, detección de deficiencias nutrimentales, detección de plagas y enfermedades o aplicación de productos fitosanitarios son de gran ayuda, ya que con el uso de este tipo de dispositivos se pueden optimizar los recursos (Stehr, 2015; Hernández-Stefanoni et al., 2016).

2.2.2. Fundación de escuelas relacionadas con la agricultura en México

Con la conquista española, se instaura un régimen colonial que se apoya en la encomienda y en la hacienda. De Mesoamérica viajaron al resto del mundo cultivos como el maíz, el frijol (*Phaseolus vulgaris*) y muchos otros; de Europa se trajo el trigo, arroz, el olivo y la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), aunque sólo se permitió la persistencia y el desarrollo de aquellos que no competían con la metrópoli española (Grijalva 1992).

Tras la victoria liberal, el presidente Benito Juárez integra el Ministerio de Justicia, Fomento e Instrucción Pública, modificada en 1867 como Ley Orgánica de Instrucción Pública, a partir de la cual, en 1868, se establecen las escuelas de Estudios Preparatorios, de Jurisprudencia, de Medicina, Cirugía y Farmacia, de Agricultura y Veterinaria, de Ingeniería, de Naturalistas, de Bellas Artes, de Comercio y Administración, de Artes y Oficios, un observatorio astronómico, un jardín botánico y la Academia Nacional de Ciencias y Literatura (Allende, 1995).

En el año de 1900 se funda la Comisión de Parasitología Agrícola, dedicada al estudio de las plagas agrícolas y que, al igual que el Instituto Médico, dependían de la Secretaría de Fomento. En 1908 se crea la Escuela Nacional de Agricultura y la Escuela Agrícola Central con el fin de orientar y fomentar la investigación agronómica hacia el mejoramiento de cultivos y control de plagas (Retana-Guiascón, 2009).

En Texcoco, Fray Pedro de Gante fundó la primera Escuela de Artes y Oficios que después trasladó a la Ciudad de México, donde se impartían, entre otras cosas, conocimientos para la capacitación de los agricultores sobre los nuevos cultivos de interés para la época (López de la Torre, 2015). Posteriormente surgieron escuelas de agricultura como: la Escuela Nacional de Agricultura (ENA) hoy Universidad Autónoma Chapingo (UACh), la Escuela Particular de Agricultura Hermanos Escobar (EPAHE) en Ciudad Juárez, Chihuahua, y la primera Escuela Forestal de Coyoacán (EFC) fundada en 1908 por Miguel Ángel de Quevedo (Gastelum-Escalante, 2009). De 1914 a 1919, la ENA y la EPAHE cerraron sus puertas. Reinstaurada la SEP en 1921 el Estado empezó a crear las instituciones de la Revolución y diversas empresas paraestatales relacionadas con el trabajo agronómico (Schoijet, 1991).

En 1923, se instituyó la Escuela Superior de Agricultura “Antonio Narro”, en Saltillo. Posteriormente, en 1924 se reinaugura, en la ex hacienda de Chapingo, la nueva Escuela Nacional de Agricultura, con reformas radicales a sus planes de estudios. (Zepeda, 1983).

Para Plutarco Elías Calles, la solución a la agricultura estaría en la irrigación, el crédito y la extensión, para lo cual estableció la Comisión Nacional de Irrigación, decretó la Ley de Crédito Agrícola y creó el servicio estatal de asistencia técnica. En 1936 Lázaro Cárdenas

fundó el Instituto Politécnico Nacional (IPN), que imparte a nivel medio superior la enseñanza agrícola; todavía ese año operaban: la ENA/Universidad Autónoma de Chapingo, la EPAHE, y la ESA/Universidad Agraria Antonio Narro. La enseñanza giraba alrededor de la fitotecnia, la veterinaria, la mecánica agrícola y la irrigación; durante el Cardenismo con el ejido como prioridad y el campesinismo como ideal. En 1948 se establece la Escuela de Agricultura del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Esta fue la primera escuela privada de enseñanza agronómica del país, con profesores egresados de Chapingo que privilegian en sus planes de estudio la enseñanza de la biología y abandonan el modelo francés, que es sustituido por el modelo americano (Calderon 1993).

2.2.3 La agronomía como profesión en México

En la historiografía mexicana, la agronomía surge de las acciones emprendidas por el gobierno para impulsar el desarrollo del país. Particularmente, inicia como un proyecto educativo enfocado a instruir los sectores marginados de la población en las áreas rurales. Durante el periodo postrevolucionario, los profesionales de la agronomía estuvieron empleados por el estado, ejecutando actividades como la liquidación física de los latifundios, el deslinde de ejidos y comunidades para concretar el reparto agrario y en la organización básica de los productores (Gastelum-Escalante 2009). Posteriormente, surge la educación superior, como estrategia política para la modernización del país, que como se mencionó anteriormente, fomentaron la creación de diversas escuelas para impartir educación agronómica.

A partir de la revolución verde, se estimuló la división de las ciencias agrícolas en más ramas o disciplinas, como respuesta a la necesidad de especialistas para atender problemas específicos (fitotecnia, edafología, parasitología, genética, etc.). Fue entonces cuando la agronomía en México extendió sus actividades a la investigación, se crearon diversas instituciones encargadas de generar conocimientos aplicados en distintos sectores agrícolas y la transferencia de tecnología generó múltiples paquetes tecnológicos que resultaron en mayor producción y productividad (Torres, 2019). Sin embargo, desde finales de la década de los años 80 del siglo pasado, se inició un paulatino desmantelamiento de las instituciones que apoyaban el campo y el estado retiró casi por completo su intervención en el sector agrícola, culminando este proceso con la firma del tratado de libre comercio de América del Norte. A partir de ese momento, el gobierno se limitó a otorgar apoyos económicos específicos (Lagos, 2005). Por consiguiente, la profesión agronómica paso de ser una profesión de estado a integrarse como parte de la cadena productiva en el sector privado.

La formación del nuevo profesional de la agronomía debe tomar en cuenta los mercados laborales emergentes, las tendencias del entorno físico ambiental actual y futuro, así como los desafíos que esta profesión tiene, sobre todo con los grandes cambios globales y la presión sobre el cuidado de los recursos naturales. Un plan de estudios debe precisar cuál es la formación requerida en este contexto.

Desde la lógica agro-empresarial, se requieren una formación profesional con competencias para incrementar la producción y rentabilizar la comercialización buscando una mayor eficiencia productiva, enfocada principalmente en las exportaciones agrícolas. Por otro lado, existe un gran población rural, de productores que conforman a las medianas y pequeñas unidades de producción, que en términos generales se encuentran marginados, por lo que la formación profesional debe incluir competencias orientadas al desarrollo regional y la búsqueda de justicia social (Gonzales y Macias, 2007). Considerando el entorno de la Universidad Veracruzana, su vinculación con las necesidades regionales, así como el perfil de los estudiantes, el plan de estudios debe privilegiar este segundo enfoque.

Bajo este contexto los retos y perspectivas que enfrentara el profesionista en el corto plazo es el conciliar una producción competitiva de alimentos inocuos con la conservación de los recursos naturales, en el mediano plazo es el lograr que la agricultura sea la base de un desarrollo sustentable regional, y en largo plazo el adaptarse a los efectos del cambio climático en la agricultura (reducción del área cultivable, cambios en los ciclos de lluvia, plagas emergentes, erosión y salinidad de suelos, pérdida de biodiversidad) y una mayor demanda de alimentos por el crecimiento poblacional. Todos estos son los elementos claves para definir la formación de los futuros profesionales de la agronomía.

2.2.4 La innovación tecnológica

Los procesos de innovación en la actualidad adquieren gran importancia como un elemento diferencial en la competitividad y disminución de la pobreza (Partanen y Moller, 2012); esta ha sido determinante en el desarrollo de algunas regiones. Sin embargo, a pesar de los beneficios, en algunos sectores su adopción ha sido lenta (Bandiera y Rasul, 2006) principalmente entre las pequeñas unidades rurales (UER) que representan el 73% en México (FAO-SAGARPA, 2013). Estudios teóricos de innovación, atribuyen esta situación al modelo lineal de transferencia, el cual conceptualiza la innovación y transferencia, como una actividad aislada impulsada por instituciones de investigación (exógenas al sistema económico y social regional) como un proceso automatizado y por lo tanto fácil de copiar. En este rubro el profesional agrónomo deberá aplicar teorías modernas de cambio tecnológico, donde los factores que debe impulsar son los vínculos

sociales, el aprendizaje colectivo, innovación social inclusiva, el dialogo de saberes y el respeto a la multiculturalidad característica del territorio nacional.

También existe la urgente necesidad de emprender procesos de innovación educativa en la carrera de ingeniero agrónomo, que tengan como sustento enfoques o perspectivas que respondan a las circunstancias anteriormente descritas, así como a las demandas particulares de los mercados laborales. La formación del profesional de la agronomía más allá de privilegiar la perspectiva empresarial donde se vincula la economía con la producción de conocimientos, debe apuntar hacia una formación integral que contribuya a un desarrollo sostenible a escala humana y ecológica, a un ejercicio profesional y futuro armónico con los ritmos vitales de la naturaleza. Lo anterior presupone el diseño e implementación de estrategias educativas que vinculen a los estudiantes con su entorno, con competencias para establecer relaciones con los actores rurales, identificar problemas, sus multi-relaciones y sus multi-causalidades, proponer alternativas de solución con base en procesos organización y gestión, además de generar aprendizajes que detonen en prácticas transformadoras del entorno rural.

La innovación en el área agropecuaria es imprescindible, para que los agricultores obtengan acceso y control sobre los recursos naturales que disponen; conlleva a una serie de acciones concatenadas como la investigación, validación, extensión y transferencia; y en su desarrollo requiere requisitos que demanda el sector. Esto implica fortalecer los cuerpos académicos, formalizar y organizar la investigación que se realice al interior de las entidades. Es importante tener indicadores que permitan medir como el conocimiento está siendo adoptado y generando productos (OECD, 2005).

2.2.5 La Agronomía en el contexto de la sustentabilidad

La sustentabilidad se basa en el principio de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Kuhlman y Farrington, 2010). El concepto de sustentabilidad está apoyado por 27 principios (cuadro 1) descritos en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en la ciudad de Río de Janeiro, en junio de 1992 como parte de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. La Declaración señala la necesidad de erradicar la pobreza y de modificar los patrones de consumo y producción que resultan ambientalmente insostenibles. Reconoce la especial situación en que se encuentran los países en desarrollo y hace explícito el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas, frente a la salud y la integridad de ecosistemas, y se fundamenta en las distintas contribuciones a la degradación ambiental global.

En la actualidad existen diferentes problemáticas que se contraponen al concepto de sustentabilidad, como hambruna en algunas regiones y desperdicio de alimentos en otras, aumento de los precios de los alimentos, cambios en los patrones climáticos, aumento de los costos de combustible y transporte, fallas del mercado mundial (externalidades negativas en la economía basada en carbono), contaminación por pesticidas en todo el mundo, adaptación y resistencia a las plagas y desgaste del suelo (Norton et al., 2014; Nooghabi et al., 2018; Sadowski y Baer-Nawrocka, 2018).

A pesar de los avances tecnológicos, la problemática con los alimentos muestran claramente que la agricultura convencional ya no es adecuada para satisfacer las necesidades nutricionales de los humanos y al mismo tiempo preservar los ecosistemas (Kuworno et al., 2018; Wunderlich y Martínez, 2018). En este sentido, la agricultura sostenible es una alternativa para resolver problemas fundamentales y aplicados relacionados con la producción de alimentos de manera ecológica. Mientras que la agricultura convencional está impulsada casi exclusivamente por la productividad y las ganancias, la agricultura sostenible requiere un mayor conocimiento y gestión de los procesos ecológicos (Altieri, 2018). Por lo cual incorpora las ciencias biológicas, químicas, ecológicas, económicas y sociales de una manera integral para desarrollar nuevas prácticas agrícolas que sean seguras y no degraden nuestro ambiente (Lichtfouse et al., 2009; Wezel et al., 2009). De esta manera, la agricultura sostenible contiene tres componentes igualmente importantes: calidad ambiental y solidez ecológica, productividad de plantas y animales y viabilidad socioeconómica.

2.2.6 Interculturalidad, género, internacionalización.

El entorno Internacional se desarrolla y cambia vertiginosamente, la tecnología y la información es la base para el desarrollo, en la agricultura la biotecnología y la plasticultura impulsan las investigaciones de frontera (Iakovou et al. 2014), en este entorno y con el surgimiento de los paradigmas de sustentabilidad, la responsabilidad social, interculturalidad y desarrollo con perspectiva de género, se debe desarrollar el nuevo perfil académico del agrónomo. Aunado a lo anterior, se enfrenta al reto de la reducción de áreas para el desarrollo de la agricultura derivado del cambio climático y la demanda de alimentos inocuos (Muñoz-Rodríguez et al. 2018).

En este tenor el profesional de las ciencias agrícolas, tiene por objetivo central la producción de bienes y servicios agropecuarios. Sin embargo, en la actualidad la internacionalización del comercio, donde redes agro productivas están compitiendo por los mercados, conlleva al análisis e intervención en los procesos de intercambio de bienes y servicios agropecuarios, por lo cual el desarrollo de habilidades de planeación de todo el proceso producto-comercialización entre las diferentes economías son imperantes. Se

busca como resultado individuos capaces de interactuar con personas de diferentes sistemas de producción y desenvolverse en una sociedad de la información; dirigentes innovadores, ciudadanos locales y del mundo, colaboradores en el desarrollo de los pueblos originarios que desde siglos atrás adoptaron y adaptaron sistemas agropecuarios, para obtener recursos económicos, provenientes del sector agropecuario.

El ingeniero agrónomo, debe impulsar, la eliminación de la brecha de género en el mundo rural y potenciar a las mujeres rurales de forma que sean reconocidas como constructoras clave del desarrollo agrícola, bienestar social y seguridad alimentaria mundial, de acuerdo con el informe sobre el estado mundial de la agricultura y la alimentación 2010–2011, de la FAO, las mujeres rurales representan, en promedio, el 43% de la fuerza laboral agrícola en los países en desarrollo (20% en América Latina hasta el 50% en Asia Oriental y África subsahariana. Por lo tanto, y teniendo en cuenta el papel primordial de las mujeres en el mundo rural, un paso importante, toda política y programa agrícola, de forma que sean valoradas y visibles en los sistemas actuales.

Asimismo, datos empíricos demuestran que las mujeres colaboran de forma significativa en la economía rural, por lo cual abordar el desarrollo con las mujeres origina consecuencias verdaderamente positivas en términos de contribución al crecimiento económico, desarrollo sostenible, creación de capital humano y bienestar social en el mundo. Por todo ello, en la formación del ingeniero agrónomo cabría adoptar medidas, que impulsen la eliminación de la discriminación de las mujeres en el acceso a los recursos productivos, la promoción de su participación en la vida pública, así como la inversión en nuevas tecnologías dirigidas a facilitar el trabajo, ahorrar tiempo y mejorar su rendimiento, de forma que puedan dedicarse a desarrollar otras actividades productivas.

Entonces, se pretende integrar los valores al proceso de formación del ingeniero agrónomo, en aras de lograr un profesional capaz de cumplir su misión central, referida a la toma de decisiones para alcanzar el desarrollo sostenible de los agroecosistemas, mediante su uso adecuado y el mejoramiento de los recursos tecnológicos, naturales, económicos y humanos, buscando un equilibrio ecológico, económico, tecnológico, social y cultural, basados en los ejes transversales axiológicos, heurísticos y teóricos, que domine los medios de comunicación, la búsqueda, la organización, la sistematización y la presentación de la información, la comunicación efectiva, el idioma inglés, y que maneje adecuadamente las habilidades metodológico-científicas.

2.2.7 Enfoque teórico-metodológico

Si bien se ha incursionado en los modelos educativos denominados flexibles, la realidad es que la enseñanza actual está acentuada en los sistemas expositivos, centralizados en el académico con una currícula que no se sabe si resuelve el problema agropecuario o cuál

es el ámbito del ejercicio profesional. En la mayoría de esta forma de enseñanza se usa el conocimiento de manera informativa en lugar de generarlo, o buscar que los estudiantes sean críticos con la problemática y creativos en la resolución de problemas. La consecuencia de esto es que se forma agrónomos dependientes y consumidores de conocimientos en lugar de que estén comprometidos con la generación de conocimiento para la búsqueda de soluciones necesarias a la diversidad de problemas del agro. A ello se añade la escasa vinculación del estudiante con el sector productivo, pues se carece de una práctica directa con el productor. Bajo estas condiciones el futuro profesional estará limitado para resolver problemas de una realidad que será muy diferente a la que ha experimentado de estudiante. Lo aprendido por memorización en el aula será muy distinto a lo que se enfrente en ámbitos reales de aplicación de la profesión.

Por lo tanto, las estrategias de aprendizaje deben implementar experiencias de aprendizaje transversales que aseguren:

- Observar y abordar el análisis de los factores sociales, económicos, ambientales, tecnológicos e institucionales que, de manera articulada, influyen en los procesos de producción agropecuaria y forestal, y en diversos agroecosistemas.
- Contrastar la teoría frente a la realidad de manera permanente y mediante los enfoques disciplinarios, interdisciplinarios, multi y transdisciplinarios pertinentes, estudiando modelos innovadores de sistemas de producción agrícola, pecuaria y forestal en condiciones ambientales y socioeconómicas diversas y cambiantes.

2.2.8 Relaciones disciplinares: multidisciplinarias e interdisciplinarias

Se pretende no fraccionar el conocimiento de cada disciplina, pues ello conlleva a que el educando adquiera una alta o híper especialización y lo lleve a una incompetencia para comprender el mundo en sus complejas interrelaciones. Por ejemplo, la investigación en biotecnología no tendría sentido si no se visualiza en dónde se aplicará, tomando en cuenta el contexto, visualizar las variables sociales, la cultura y aspectos económicos.

La disciplina es una manera de abordar un tema y que instruye para desarrollar actitudes y habilidades. Es una forma mecanicista de matizar una realidad en particular con metodología, marcos conceptuales y de estudio muy particulares; mientras que la multidisciplinariedad es la unión de varias disciplinas afines o integradas para encontrar una verdad o integrar un proyecto; en tanto que la interdisciplina significa el establecimiento de relaciones entre las otras disciplinas, es tender puentes para que tengan nexos con las distintas disciplinas que conformen el plan de estudios, el concepto de interdisciplinariedad nos lleva a pensar en la construcción de un conocimiento para

resolver problemas complejos, por lo anterior, más que dividir un plan de estudios se trata de integrar.

Los siguientes temas son parte de la realidad del campo mexicano que debe abordarse en el diseño de un plan de estudios, y son ejemplos de referentes generales que deben estudiarse en una perspectiva multi, inter y transdisciplinaria:

- Tipo de productores: actualmente la enseñanza agropecuaria enfrenta dos retos derivados del tipo de productores, por un lado el sector empresarial con su modalidad de aplicar alta tecnología que garantice eficiencia y competitividad para la comercialización de los productos dentro y fuera de las fronteras de origen y por el otro lado están los pequeños productores con escasa aplicación de tecnología, normalmente con problemas de organización social, acostumbrados al paternalismo gubernamental y con menores posibilidad de ascenso social, aglomerados en pequeñas unidades de producción y con alta inseguridad en la comercialización de sus productos.
- Demanda de ingenieros agrónomos: las instituciones gubernamentales se han centrado en la organización y administración de los recursos para el campo, por lo que la contratación de profesionales es limitada y realizan tareas muy diferentes a su formación agronómica. En el campo se visualiza una incongruencia muy acentuada, por un lado, sobre todo los medianos y pequeños productores que están necesitando mejorar sus procesos productivos, pero no contratan a profesionales por falta de recursos económicos; por otro lado, no valora el conocimiento que posee el agrónomo para resolver su problemática. La formación de profesionales emprendedores será fundamental, así como la formación de grupos multidisciplinarios para la transferencia y gestión; por ello, lo anterior será un pilar que coadyuve a resolver esta problemática.
- Prospectivo a la innovación: En los países en desarrollo, la generación de conocimiento y desarrollo se le ha agregado un componente de innovación (I-D+i; Investigación-Desarrollo e innovación). La innovación se alcanza cuando se encuentra un producto (bien o servicio), proceso, nuevo y novedoso sistema de comercialización o de organización, etc. La innovación implica una novedad y de aplicación práctica que conlleva a mejoras sustanciales en lo económico-social. Es de naturaleza compleja por lo que deben intervenir en su desarrollo diversidad de actores.

2.2.8.1 Relaciones disciplinares

La agronomía es el conjunto de conocimientos de diversas ciencias básicas y aplicadas. Se fundamenta en principios científicos y tecnológicos para estudiar los factores físicos,

químicos, biológicos, económicos y sociales que influyen en el proceso productivo (Sumberg et al., 2013).

La agronomía, como ciencia, estudia el “agroecosistema” entendiendo este como un modelo de intervención del ser humano en la naturaleza con fines de producción de alimento o materia prima (ASA, 2019). Para esto es necesario contar con conocimientos derivados de ciencias básicas como la Biología, que aporta disciplinas como la Botánica, Ecología, Fisiología, Genética, Microbiología, y Zoología. Estos conocimientos se aplican en diversas actividades agronómicas, como la nutrición vegetal, el manejo de plagas, el mejoramiento genético de las plantas, entre otras. Las Matemáticas, en sus ramas de Aritmética, Algebra, Análisis, Geometría, Estadística y Probabilidad que se aplican en actividades como cálculos de insumos, medición de terrenos y en la experimentación. Asimismo, la Química en sus diferentes disciplinas (química orgánica, química inorgánica y bioquímica) se aplica en el manejo de la nutrición vegetal, manejo de plagas y en la evaluación de estándares de calidad.

Además, es necesario la integración de conocimientos de Geología y Geografía como la Climatología, Hidrología y Edafología que se aplican en el uso, manejo y conservación de suelo y agua, el estudio de factores climáticos que influyen en el desarrollo de las plantas y el uso de los sistemas de información geográfica.

El conocimiento integrado de las disciplinas mencionadas anteriormente es necesario para comprender integralmente los procesos bióticos y abióticos que influyen en el agroecosistema y así resolver problemas técnicos relacionados a estos.

Por otro lado, el apoyo de las disciplinas de las Ciencias Sociales que estudian la interacción social, como la Antropología, Economía, Educación, y Sociología, son necesarias para abordar el factor socio-cultural del contexto donde se encuentre el agroecosistema, dado que la población es la parte donde inciden las tecnologías como profesión. Estas disciplinas se aplican en actividades como el desarrollo rural, los proyectos de inversión y la comercialización. De esta manera, la agronomía debe dar respuesta específica a las necesidades sociales y debe mantener el equilibrio ecológico con tecnologías sustentables en los agroecosistemas.

Actualmente se busca formar profesionales con las competencias necesarias para generar y aplicar conocimientos y tecnologías, para transferirlas de manera eficaz y eficiente e impulsar acciones que redunden en la eficiencia y equilibrio de los sistemas de producción, mejorando así las condiciones de vida de los productores agropecuarios y forestales.

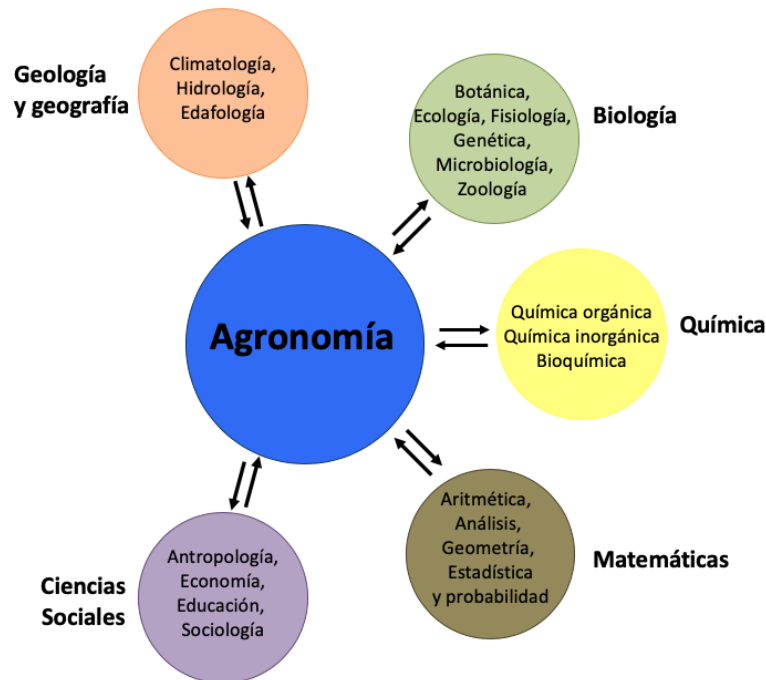


Figura 1. Relación de las ciencias agrícolas con otras disciplinas.

El área Biológico-Agropecuaria, tiene una cobertura que soporta todo el sector primario y sus vínculos con los otros sectores (secundario y terciario). La agronomía tiene interrelación con la atmósfera, litósfera, hidrósfera, biósfera, tecnósfera y la antropósfera. Además, como se mencionó anteriormente, es necesario incluir las ciencias socio-económicas, la parte ecológica “engrana” con lo social y lo económico para lograr un manejo holístico.

Otro punto que debemos resaltar, es el enfoque de un paradigma de generar productos de calidad, al mismo tiempo de evitar la erosión y degradación de los recursos naturales que son finitos y reducir la capacidad de uso de la biósfera en conjunto.

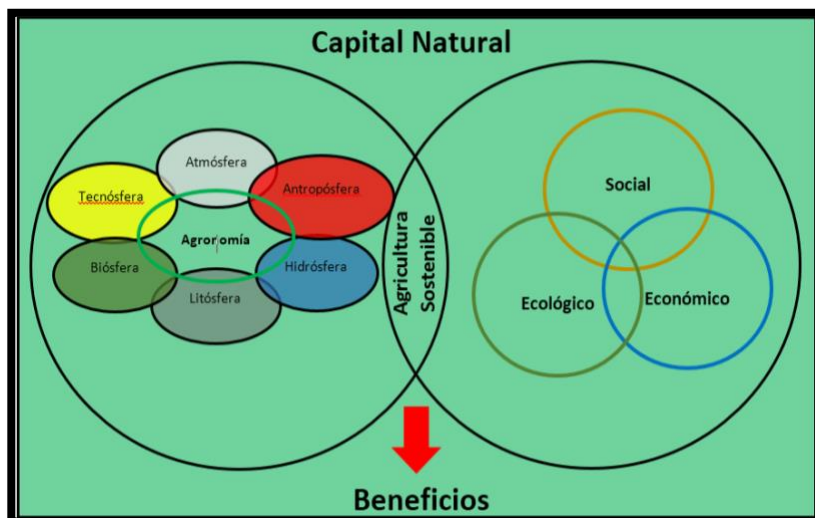


Figura 2. Paradigma basado en la agricultura sostenible.

La visión, es pensar hacia una agricultura sostenible (Figura 2) y resaltar la importancia de unir ambos bloques de las ciencias naturales y socio-económicas para asegurar la sustentabilidad a largo plazo, es decir, un manejo de los diferentes agroecosistemas con una mayor resiliencia (Figura 3).



Figura 3. Puntos fácticos necesarios para asegurar un bienestar

2.2.9 Bibliografía utilizada en este apartado

- Aceituno, B. F. J. y López, S. J. A. (2012). Caracterización morfológica de almidones de los géneros *Triticum* y *Hordeum* en la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria*, 69(2), 332-348.
- Altieri, M. A. (2018). *Agroecology. The Science of sustainable agriculture*. Florida: CRC Press.
- Allende, M. C. (1995). *La investigación científica en México*. ANUIES, México. Recuperado de <http://www.anuies.mx/>. Fecha de consulta: 14 de marzo de 2019
- American Society of Agronomy (25 de septiembre de 2019). What is Agronomy? Recuperado de <https://www.agronomy.org/about-agronomy>. Accessed 24 sep 2019
- Auerhammer, H., (2001). Precision farming – The environmental challenge. *Computers and electronics in agriculture*, 30: 31-43.
- Aveldaño, S. R., Tapia, N. A., y Espinosa C. A. (1999). Generación y transferencia de tecnología en el INIFAP, para el desarrollo de la agricultura mexicana. *Terra Latinoamericana*, 17(3), 265-270.
- Bandiera, O., y Rasul, I. (2001). Social Networks and Technology Adoption in Northern Mozambique. *The Economic Journal* 116, 869–902

- Bazza, M. (2006). Overview of the history of water resources and irrigation management in the near east region. 1st IWA international Symposium on Water and Wastewater Technologies in Ancient Civilizations: FAO.
- Behre, K. E. (1988). The role of man in European vegetation history. En: B. Huntley, y T. Webb (Eds.), *Vegetation history. Handbook of vegetation science*. Dordrecht: Springer.
- Binswanger, H. (1986). Agricultural mechanization: A Comparative Historical Perspective. *The World Bank Research Observer*, 1(1), 27-56.
- Blackmore, B. S., Wheeler, P. N, Morris, J., Morris, R. M. y Jones, R. J. A. (1995). *The role of precision farming in sustainable agriculture: A European perspective*. Madison: Proceedings Precision agriculture Conference.
- Braudel, F. (1995). *A History of Civilizations*. London: Penguin.
- Brown, W. J. (2013). El papel de la agricultura en la reducción de la pobreza. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 32, 166-178.
- Calderón, A. R. (1993). La formación de profesionales para el desarrollo rural: el caso de la agronomía en México. Tesis de maestría en desarrollo rural, UAM/Xochimilco, México.
- Camhaji, S. A. y Acosta, L. A. (2019). Políticas públicas relacionadas con el sector agropecuario y la agricultura familiar. En: A. P. Mochi (Ed.), *Otras economías, otros desarrollos: Agricultura Familiar y Economía Social* (pp. 39-68). México: Foro consultivo científico y tecnológico A.C.
- Cardoso, C. (1981). La agricultura en la economía mexicana del siglo XIX. *Boletín De Estudios Latinoamericanos y del Caribe*, 30, 49-86.
- Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO) (2019). Pagina principal. Recuperado de <http://www.enciopediagro.org/index.php/indices/indice-cultura-general/711-colegio-superior-agropecuario-del-estado-de-guerrero-csaegro>
- FAO-SAGARPA (2013). *Propuesta de políticas públicas para el desarrollo del sector rural y pesquero (SRP) en México*. México, D.F. Recuperado de <http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/OtrosEstudios/Attachments/40/EstudioPolíticasMarzo2013.pdf>
- Fernandez-Cornejo, J. y Shumway, C. R. (1997). Research and Productivity in Mexican Agriculture. *American Journal of Agricultural Economics*, 79(3), 738-753.
- García, E., y Flego, F. (2005). Agricultura de Precisión. *Ciencia Y Tecnología*, 8, 99– 116.
- Gastelum-Escalante, J. (2009). Los profesionales de la agronomía en México: intelectuales del consenso en la política agrícola. El caso del currículum de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. *Ra Ximhai*, 5(2), 133-153.
- Godwin, R. J., Earl, R., Taylor, J. C., Wood, G. A., Bradley, R. I. Welsch, J. P., Richard, T. y Blackmore, S. (2001). Precision farming of cereals: A five year experiment to develop management guidelines. Project Report No. 267. HGCA. Cranfield University.
- Gonzalez, C. H. y Macias, M. A. (2007). Vulnerabilidad alimentaria y política agroalimentaria en México. *Desacatos*, 25, 47-78.
- Grijalva, M. (1992). Estructura económica y crecimiento: La historiografía económica colonial mexicana. *Historia Mexicana*, 42(2), 221-260.

- Hernández-Stefanoni, J. L., Daniela, Y., y Navarro, T., (2016). Drones vemos y de imágenes... sí conocemos. *Herbario CICY*, 8(2), 81–84.
- Hutterer, K. (1983). The Natural and Cultural History of Southeast Asian Agriculture: Ecological and Evolutionary Considerations. *Anthropos*, 78(1/2), 169-212.
- Iakovou, E., Vlachos, D., Achillas, C. y Anastasiadis, F. (2014). Design of sustainable supply chains for the agrifood sector: a holistic research framework. Recuperado de <https://cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/view/2325/1874>
- Jain, H. K. (2010). *Green Revolution: History, Impact and Future*. India: Studium Press.
- Kuhlman, T. y Farrington, J. (2010). What is Sustainability? *Sustainability*, 2, 3436-3448.
- Kuwornu, J. K. M., Oduro, E., Amegashie, D. P. K., Fening, K. O., Yangyouru, M., MacCarthy, D. S., Amoatey, C. y Datta, A. (2018). Cost-Benefit Analysis of Conventional and Integrated Crop Management for Vegetable Production. *International Journal of Vegetable Science*, 24(6), 597-611.
- Lagos, J. E. (2005). NAFTA and rural México: An analysis of ejido communities. Recuperado de <https://search.proquest.com/openview/af3ecba9ee58f74efc317182b9f4b254/1?p-q-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Larsen, C. S. (1995). Biological changes in human populations with agriculture. *Annual review of anthropology*, 24, 185-213.
- Levine, M. A. (2005). Domestication and early history of the horse. En: D. S. Mills, y S. M. McDonnell (Eds.), *The Domestic Horse: The Origins, Development, and Management of its Behaviour* (pp. 5-22). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lichtfouse, E., Navarrete, M., Debaeke, P., Souchère, V., Alberola, C. y Ménassieu, J. (2009). Agronomy for sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 1–6.
- López de la Torre, C. F. (2015). El trabajo misional de fray Pedro de Gante en los inicios de la Nueva España. *Fronteras de la Historia*, 21(1): 92-118.
- Lucht, J. M. (2015). Public acceptance of plant biotechnology and GM crops. *Viruses*, 7(8), 4254-4281.
- Mazoyer, M., Roudart, L. (2006). A history of world agriculture from the Neolithic age to the current crisis. UK: EarthScan.
- Miller, F. P. (2008). After 10,000 years of agriculture, whither agronomy? *Agronomy Journal*, 100(1), 22-34.
- Monastersky, R. (2015). Anthropocene: The human age. *Nature*, 519, 144-147.
- Muñoz-Rodríguez, M., Santoyo-Cortés, V.H., Gómez-Pérez, D., y Altamirano-Cárdenas, J. R. (2018). ¡Otro campo es posible! Agenda pública y política con relación al campo mexicano. México: UACH-CIESTAAM.
- Nooghabi, S. N., Burkart, S., Mahmoudi, H., Taheri, F., Damghani, A. M., Yazdanpanah, M., Hosseininia, G. y Azadi, H. (2018). More food or better distribution? Reviewing food policy options in developing countries. *Food Reviews International*, 34(6), 566-580.
- Norton, G. W., Alwang, J., y Masters, W. A. (2014) *Economics of Agricultural Development. World Food Systems and Resource Use*. London: Routledge.

- Ocampo-Gómez, E. (2017). Modelo Educativo Integral y Flexible: Evaluar para transformar. Evaluación del MEIF 2015-2017: Resultados de las Áreas de Formación Disciplinar, Terminal, de Elección Libre y de la Tutoría Académica en el Modelo Educativo Integral y Flexible. Universidad Veracruzana. 130 p. Recuperado de <https://www.uv.mx/meif/files/2017/08/Tercer-Reporte-MEIF.pdf>.
- Ospina, J. E. (1999). La Ingeniería agrícola a través del tiempo. *Revista Ingeniería e Investigación*, 43, 5-13.
- Otero, G. y Lapegna, P. (2016). Transgenic Crops in Latin America: Expropriation, Negative Value and the State. *Journal of Agrarian Change*, 16(4), 665-674.
- Pankin, A. y von Korff, M. (2017). Co-evolution of methods and thoughts in cereal domestication studies: a tale of barley (*Hordeum vulgare*). *Current opinion in plant biology*, 36, 15-21.
- Partanen, J., y Möller, K. (2012). How to build a strategic network: A practitioner-oriented process model for the ICT sector. *Industrial Marketing Management*, 41(3), 481–494.
- Pengue, W., (2005). Agricultura industrial y transnacionalización de América Latina. México: Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
- Peña, A. (1995). La investigación científica en México. Estado actual, algunos problemas y perspectivas. *Perfiles Educativos*, 67, 10 p.
- Pickergill, B. (1977). Taxonomy and the origin and evolution of cultivated plants in the New World. *Nature*, 268, 591-595.
- Purugganan, M. D. y Fuller, D. Q. (2009). The nature of selection during plant domestication. *Nature*, 457, 843-848.
- Retana-Guiascón, O. G. (2009). La institucionalización de la investigación científica en México breve cronología. *Revista Ciencias. Universidad Autónoma de México*, 94, 46-51.
- Sadowski, A. y Baer-Nawrocka, A. (2018). Food and environmental function in world agriculture—Interdependence or competition? *Land Use And Policy*, 71, 578-583.
- Schoijet, M. (1991). *La Ciencia mexicana en la crisis*. México: Editorial Nuestro Tiempo.
- Shiva, C. (2016). *The violence of the green revolution. Third world agriculture, ecology and politics*. USA: University press of Kentucky.
- Sonnenfeld, D. (1992). Mexico's "Green Revolution," 1940-1980: Towards an Environmental History. *Environmental History Review*, 16(4), 29-52.
- Stehr, N. (2015). Drones: The newest Technology for precisión agricultura. *Natural Science Education*, 44(1), 89-91.
- Steur, H., Blancquaert, D., Strobbe, S., Lambert, W. G. y Van Der Straeten, D. (2015) Status and market potential of transgenic biofortified crops. *Nature Biotechnology*, 33(1), 25-29.
- Sumberg, J., Thompson, J. y Woodhouse, P. (2013). Why agronomy in the developing world has become contentious. *Agricultural and Human Values*, 30(1), 71-83.
- Torres, S. G. (2019). Redes socio-territoriales y vinculación investigación-docencia y sociedad. El caso de la Red Sial. En: A. P. Mochi (Ed.), *Otras economías, otros desarrollos: Agricultura Familiar y Economía Social* (pp 111-132). México: Foro consultivo científico y tecnológico A.C.

- Vossen, P. (2007). Olive Oil: History, Production, and Characteristics of the World's Classic Oils. *HortScience*, 42, 1093-1100.
- Wang, N., Zhang, N. y Wang, M. (2006). Wireless sensors in agriculture and food industry—Recent development and future perspective. *Computers and Electronics in Agriculture*, 50, 1-14.
- Weatherford, J. (1997). The history of money. New York: Crown Publishers Inc.
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 503–515.
- Williams, M. (1994). The relations of environmental history and historical geography. *Journal of Historical Geography*, 20, 3-21.
- Wunderlich, S. M. y Martinez, N. M. (2018). Conserving natural resources through food loss reduction: Production and consumption stages of the food supply chain. *International Soil and Water Conservation Research*, 6(4), 331-339.
- Zeng, N., Zhao, F., Collatz, G. J., Kalnay, E., Salawitch, R. J., West, T. O. y Guanter, L. (2014). Agricultural Green Revolution as a driver of increasing atmospheric CO₂ seasonal amplitude. *Nature* 515, 394-397.
- Zepeda, J. M. (1982). *Estudio Histórico de la Educación Agropecuaria en México*. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Zimmer, C. (2016). How the first farmers changed history. *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2016/10/18/science/ancient-farmers-archaeology-dna.html>

2.3. Análisis del campo profesional

2.3.1 Introducción

El campo profesional del Ingeniero Agrónomo estuvo hasta hace algunos años orientado al desempeño en dependencias del sector público, como la ex Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), bancos de créditos rurales gubernamentales y diversos programas de gobierno dirigidos al desarrollo rural. Sin embargo, el Colegio de Ingenieros Agrónomos (1989) indica que este mercado ha disminuido debido a una fuerte contracción del gasto público y al cambio de política hacia el sector agropecuario.

Lograr una educación de calidad, es un reto que mantienen las instituciones de educación superior, las universidades del país y del extranjero comparten la preocupación de diseñar y rediseñar planes y programas de estudio que permitan la producción continua de nuevos conocimientos, que faciliten la incorporación de los egresados en el mercado laboral nacional e internacional, preparar a los estudiantes para ser competitivos ante los cambios futuros del mercado laboral y que logren que estos ofrezcan respuestas laborales a los nuevos problemas sociales (Tunnerman, 2000). Con base en lo anterior, la Universidad Veracruzana, tiene como misión institucional “desarrollar las funciones de docencia, investigación, difusión y creación de la cultura y extensión de los servicios universitarios en las diversas áreas del conocimiento en la ciencia y tecnología, el humanismo, las artes y la cultura con calidad, pertinencia, equidad, ética y en vinculación permanente con los diferentes sectores sociales para incidir en el desarrollo social de Veracruz” (UV, 2017).

La Universidad ha implementado un Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF), en el que las estrategias están orientadas a lograr la formación integral de los estudiantes a través del fortalecimiento de la calidad de los programas educativos y el diseño y rediseño de la oferta académica. El análisis del campo profesional es parte de la fundamentación en el rediseño de planes y programas de estudio, que permite conocer las necesidades que el profesional de las ciencias agrícolas y forestales atiende y los saberes que la sociedad demanda para su formación.

El Ingeniero Agrónomo desempeña un papel importante en todas las áreas de la producción agropecuaria nacional, en las instituciones oficiales se realizan labores de investigación, enseñanza, extensión, planeación, evaluación y asesoría de programas de apoyo, incentivando el fomento para el desarrollo estratégico nacional; en empresas de la iniciativa privada ofrece servicios como promotor de tecnologías actualizadas para incrementar la productividad del sector agropecuario, y como productor innovador en empresas propias y/o en localidades rurales o ejidales, convirtiéndose en un agente de cambio que coadyuva en la mejora del nivel de vida del entorno. Este apartado tiene

como objetivo identificar los saberes que demanda el desempeño profesional de los Ingenieros Agrónomos, así como los ámbitos dominantes, emergentes y decadentes del campo profesional con base en la opinión de empleadores, especialistas y egresados de la Facultades de Ciencias Agrícolas, campus, Xalapa; Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, campus Córdoba-Orizaba y Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana, para fines de diseño curricular.

2.3.2 Estrategia metodológica

La estrategia metodológica para identificar los saberes que requieren los Ingenieros Agrónomos para un eficiente desempeño profesional, se realizó bajo un estudio exploratorio, descriptivo transversal y de carácter mixto con base en la opinión de egresados y empleadores de las regiones universitarias Xalapa, Córdoba-Orizaba y Poza Rica-Tuxpan, en las que se ofrece el programa de Ingeniero Agrónomo. La recopilación de la información se realizó a través de una encuesta en línea creada en la plataforma Google Forms. Se hizo llegar la liga de enlace e invitación a egresados y empleadores, mediante correo electrónico y cuenta de Facebook para participar en forma voluntaria.

La encuesta a egresados se diseñó en formato de cuestionario con preguntas de opción múltiple que integró las categorías de análisis: datos personales, información laboral, formación profesional y desempeño profesional, con un total de 38 preguntas (Anexo 2.1). Para los empleadores el cuestionario integró 12 preguntas distribuidas en las categorías: Información de la empresa, Información general e Información laboral (Anexo 2.2). La entrevista a especialistas se realizó a través de una guía que permitió conocer la opinión de los especialistas sobre el contexto del campo profesional del Ingeniero Agrónomo. Los especialistas fueron seleccionados con base en la trayectoria académica, así como por las aportaciones al campo de la agronomía.

2.3.3 Resultados

2.3.3.1 Encuesta a Egresados

En la encuesta a egresados participaron 157 Ingenieros Agrónomos, de las tres regiones universitarias donde se imparte el programa, posteriormente se procedió a realizar el análisis de la información, con la finalidad de determinar la importancia que tienen los egresados no únicamente en la regiones circunvecinas a las sedes donde se imparte el programa educativo, sino también en aquellas regiones donde se encuentran laborando profesionalmente. Del total de los egresados encuestados en las tres regiones universitarias que cuentan con el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, 101 fueron hombres y 56 fueron mujeres, que representan el 64 % y el 36 % respectivamente y

podemos mencionar que no solamente es una profesión para varones, como se venía visualizando en años anteriores (Tabla 12).

Tabla 12. Egresados que participaron en la encuesta de tres regiones universitarias Xalapa, Córdoba-Orizaba y Poza Rica-Tuxpan, en las que se ofrece el programa de Ingeniero Agrónomo.

Región	Hombres	Mujeres	Total
Córdoba-Orizaba	28	14	42
Poza Rica-Tuxpan	35	21	56
Xalapa	38	21	59
Total	101	56	157

Con respecto al nivel de estudios, el 28 % los egresados del PE de Ingeniero Agrónomo de la Universidad Veracruzana tienen un posgrado; el 3% de los encuestados ha estudiado una especialización, el 21 % una maestría en diversas áreas de la agronomía, el 3% un doctorado y el 1% tiene un postdoctorado (Figura 4). Lo que indica que formación de posgrado en los egresados del PE es principalmente a nivel de Maestría. Cabe señalar que los egresados encuestados cuentan con poco interés por continuar la formación a nivel de posgrado.

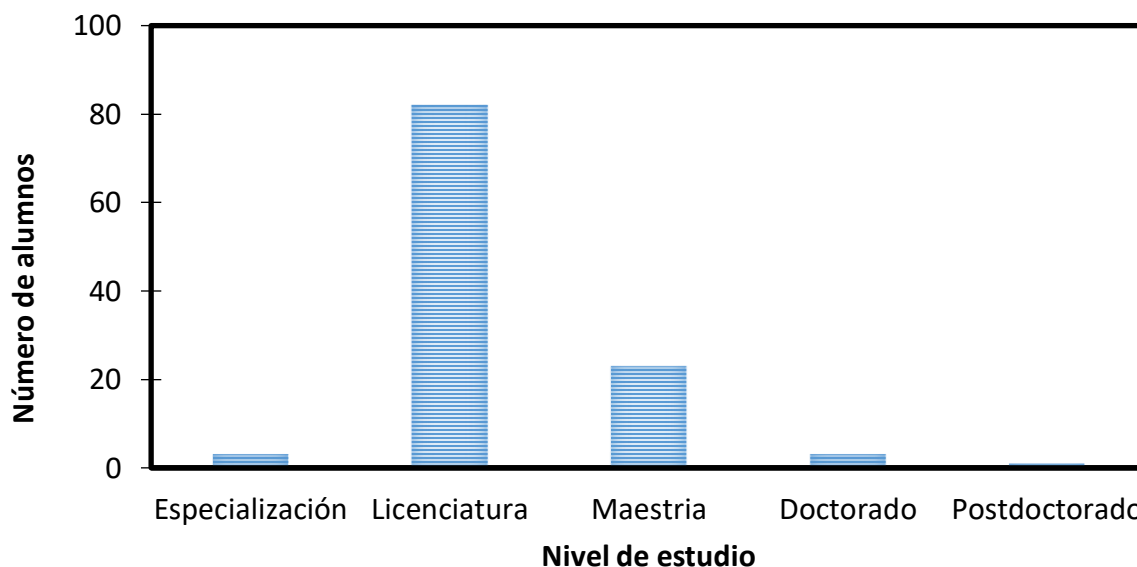


Figura 4. Nivel de estudios de los egresados del programa educativo de ingeniero agrónomo de tres regiones de la Universidad Veracruzana.

Los resultados sobre la pregunta: ¿El trabajo que actualmente desempeña está relacionado con su formación profesional?, muestran que el 62 % de los egresados

laboran en actividades relacionadas al área de ingeniero agrónomo, el 11 % se desempeña en actividades no relacionadas al perfil y un 27 % no labora. El análisis de las respuestas, muestran que los egresados que no se encuentran laborando es porque acaban de egresar (6 a 12 meses), se encuentran estudiando un posgrado y la falta de empleo (Figura 5).

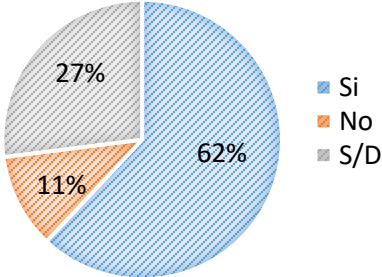


Figura 5. Relación de egresados que trabajan y que actualmente su desempeño está relacionado con la formación profesional de ingeniero agrónomo.

Los sectores donde laboran los egresados del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, corresponde a un 35 % al sector privado, el 21 % al sector público y un 31 % no específico donde trabaja. Los ingenieros agrónomos que se desempeñan en el sector público, un 31 % de los encuestados se encuentra laborando dentro del sector gubernamental, 7% en el sector educativo y un 62 % en algún otro empleo. Del total que laboran en el sector privado, el 87 % se desarrolla en algún tipo de trabajo del sector privado, un 10 % ejerce libremente la profesión y un 3 % labora en algún empleo no gubernamental (Figura 6).

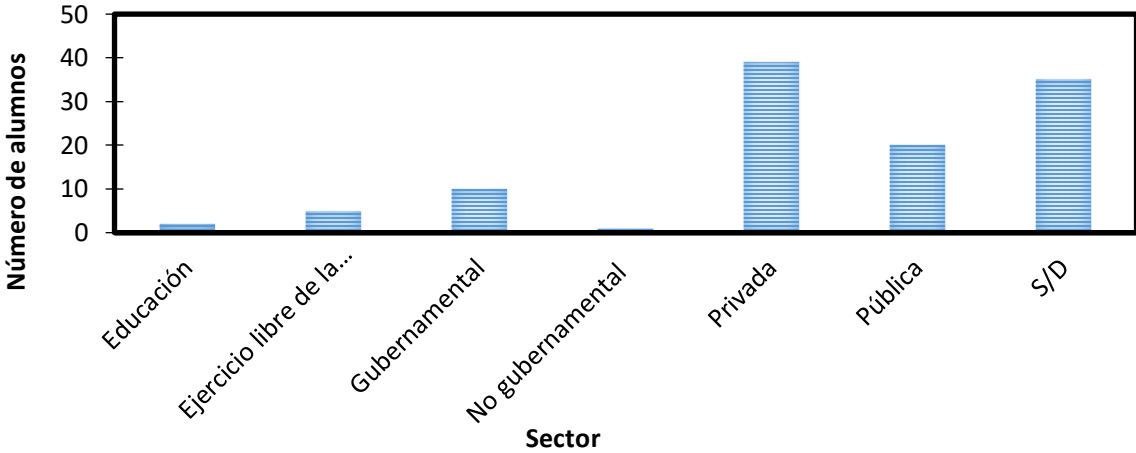


Figura 6. Sectores donde laboran los egresados de tres sedes donde se imparte el programa educativo de ingeniero agrónomo de la Universidad Veracruzana.

Con relación a las respuestas de los ingresos que perciben mensualmente los Ingenieros Agrónomos encuestados de las tres sedes donde se imparte el programa educativo

(Figura 7), se encontró que el 44 % de los egresados percibe ingresos que van de \$5,000 a \$10,000 MN, seguido del 19 % con ingresos de entre \$ 10,000 a \$ 15,000 MN. Mientras que solo el 18 % tienen un sueldo menor a \$ 5,000 MN mensualmente. Las encuesta muestra que el 10 % de los Ingenieros Agrónomos egresados perciben ingresos entre los \$15,000 a \$25,000 MN o más.

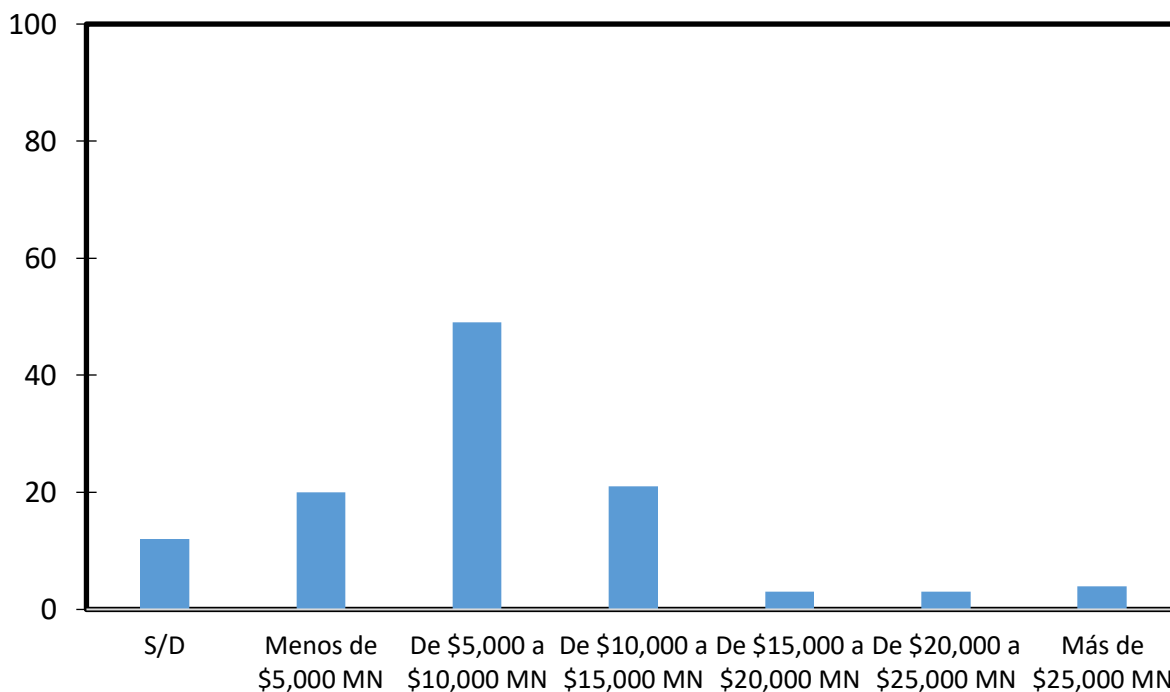


Figura 7. Ingresos mensuales promedio de egresados del programa educativo, en tres sedes donde se imparte la carrera de Ingeniero Agrónomo, de la Universidad Veracruzana.

Los resultados de la encuesta en relación a la opinión de los alumnos sobre el plan de estudios de Ingeniero Agrónomo durante su formación profesional en la Universidad Veracruzana, muestran que el 44 % fue aceptable, el 29 % les pareció eficiente, el 24 % dicen que fue regular y solo para un 3 % fue deficiente (Figura 8). En cuanto al desempeño de los docentes, el 49 % de los egresados lo consideran aceptable, el 31 % dice que fue eficiente, al 16 % le pareció regular y al 4 % lo señala como deficiente. Por otro lado, el 46 % de egresados consideran que la organización administrativa es aceptable, para el 25 % es eficiente, el 22 % menciona que es regular y para el 7 % es deficiente. Con respecto a los servicios de apoyo el 49 % de los egresados opinan que son aceptables, el 24 % que son regulares, el 19 % nos dice que es eficiente y el 8 % es deficiente. Para el 42 % de los egresados las actividades culturales y deportivas que se ofrecen durante su estancia en la universidad son aceptables, el 27 % menciona que son regulares, el 20 % considera que son eficientes, pero para el 11 % son deficientes.

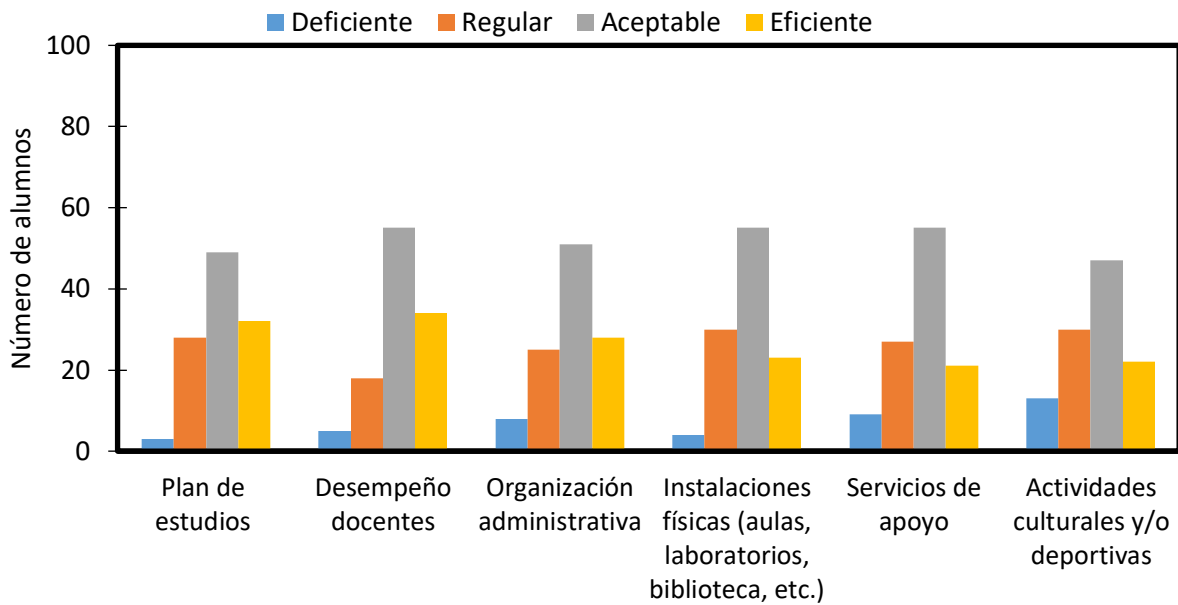


Figura 8. Evaluación en diferentes aspectos del programa de Ingeniero Agrónomo, en tres sedes donde se imparte el programa educativo.

La evaluación positiva o negativa del programa educativo de Ingeniero Agrónomo y la Institución en diferentes rubros general por los encuestados se muestran en la Figura 9. Los resultados muestran que entre el 60 % y 80 % de los egresados evalúan positivamente la institución en el plan de estudios, docentes, organización administrativa, instalaciones, servicios de apoyo y actividades culturales y deportivas. Mientras que solo de entre un 30 a 40 % como negativos.

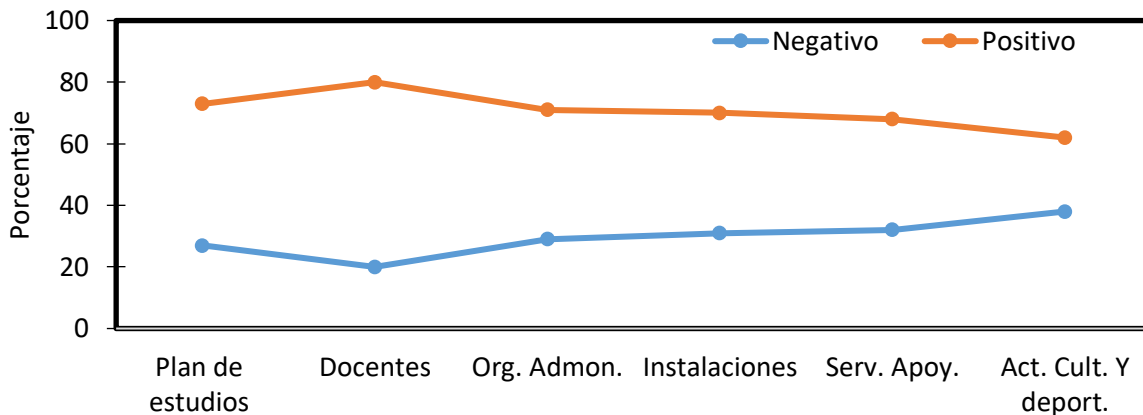


Figura 9. Evaluación a la Universidad Veracruzana de egresados del programa educativo de Ingeniero Agrónomo encuestados en las sedes Xalapa, Poza Rica-Tuxpan y Orizaba-Córdoba.

2.3.3.2 Encuesta a empleadores y especialistas

Los especialistas y empleadores que participaron en la encuesta fueron del sector gubernamental (75 %) y público (25 %), se desarrollan en áreas de la docencia (profesor, investigador) y asesoría técnica. El grado de estudios de los empleadores fue 75 % con posgrado y 25 % con licenciatura. Los resultados más significativos de la encuesta a especialistas y encuestadores muestran que las disciplinas de desarrollo de los Ingenieros Agrónomos es en educación superior; empresas; asociación de productores agropecuarios o agroindustriales y empresas de productos rurales. Además, indican que una buena parte de los ingenieros agrónomos práctica la profesión de manera libre, en despachos asociados a otras disciplinas o de manera individual. Los criterios para la contratación son que posean un título universitario o que sean pasantes de algún programa de posgrado del área agropecuaria. Reconocen que el campo profesional de los Ingenieros Agrónomos en las distintas regiones de la Universidad Veracruzana se ha visto influido por la economía, la política y la cultura de México. El medio agrícola se ha visto dominante y por etapas decadente de la participación de los Ingenieros Agrónomos por estar estrechamente asociado a los aspectos históricos del país.

Los especialistas definen al Ingeniero Agrónomo como el profesional que maneja los recursos naturales en forma racional. En este sentido, planifica, coordina y realiza estudios e investigaciones sobre manejo de suelos con fines agrícolas, que incluye control de fertilidad, riego y drenaje, mecanización agrícola, mejoramiento genético y agronómico; así como el control de plagas y enfermedades (uso de pesticidas) en plantas y animales, uso de técnicas agroindustriales en el procesamiento de productos agropecuarios, asistencia técnica y adiestramiento de agricultores y productores agropecuarios; estudios socioeconómicos del sector agrícola y administración de fincas, fiscaliza la producción de semillas certificadas y la aplicación de normas legales Fitosanitarias. Además, gran parte de ellos se dedica a temas medioambientales, como estudios de impacto ambiental, energías renovables, etc. Considerando la encuesta a especialistas y empleadores se identificaron los ámbitos decadentes, dominante y emergente.

Ambito decadente.

De acuerdo a la experiencia de los especialistas, el ambito decadente del Ingeniero Agrónomo es que la agricultura mexicana ha enfrentado una problemática centrada en una caída histórica de la producción de los cultivos de punta, forrajes y oleaginosas, así como de la actividad pecuaria. La situación de los productos decadentes se agudizó con la importación de bienes agrícolas, lo cual trajo bajos precios y se sumó el problema de la falta de mercados internos para los productos. A partir de acontecimientos como los descritos, la producción agrícola se ha venido expresando en innumerables problemas

dentro de los que destacan: la escasez de agua, la contaminación de los suelos por patógenos o compuestos derivados de la fertilización química y el uso de agroquímicos; la baja calidad en la producción de hortalizas; deficientes esquemas de comercialización no sólo para los campesinos, sino también para los grandes productores, lo que constituye el cuello de botella de la producción; problemas fitosanitarios; escasa preparación de los agricultores para incorporar las nuevas tecnologías y para enfrentarse a las nuevas demandas productivas nacionales e internacionales. La producción animal en el país es limitada por un número importante de factores, entre los que destacan los altos costos de producción; problemas políticos y sociales; ambientales, como el agua, la contaminación, la erosión y el sobrepastoreo, así como técnicos, relacionados con la propia producción: aspectos sanitarios, reproductivos, de alimentación, administración y de mejoramiento genético de los animales, el cambio de uso y la pérdida del suelo, el libre comercio internacional, los elevados costos productivos y la ineficiencia productiva. En las granjas pecuarias una presencia clave es la administración, la cual debe ser eficiente, con capacidad para desarrollar funciones como la planeación, la organización, la integración, la dirección y el control, todo ello para lograr un mejor funcionamiento del sistema

Los empleadores solicitan de los profesionales de la carrera de ingeniero agrónomo, sean especialistas capaces de presentar alternativas de solución que aquejan al sector, con la diferencia que ahora se requiere el manejo agronómico con prácticas sustentables, dejando a un lado el uso indiscriminado de insumos inorgánicos. Es decir producir bajo los principios de la producción intensiva basada en el uso racional de agroquímicos inorgánicos, priorizando la inocuidad, la percepción de la necesidad del control de los organismos plagas considerando las implicaciones ambientales que esto representa, el uso del agua para el riego que pasó de ser un insumo más a ser un tema prioritario, los grupos informales de productores, organizados solo para la obtención de recursos a fondo perdido, han cambiado a la necesidad actual de tener grupos legalmente constituidos en empresas formales, con procesos de administración formal. El ingeniero agrónomo debe implementar el uso de las tecnologías de la comunicación y el emprendimiento de empresas rentables donde los ingresos puedan pagar los servicios del ingeniero. También, se menciona que existe una falta de valoración de los profesionistas porque carecen de conocimientos básicos de agricultura y del nivel económico de los productores. De ahí que los empleadores entrevistados solicitan de los profesionistas aspectos como, manejo de personal, facilidad de palabra, manejo de las tecnologías de la comunicación, conocimientos de la industrialización y comercialización de productos, y la sociedad en general ahora requiere de profesionistas que produzcan empleando las mejores técnicas, pero siempre de manera sustentable.

Ámbito dominante

Los especialistas indican que la formación de Ingenieros Agrónomos como profesión y como campo de conocimiento debe proporcionar a los egresados de manera integral, las herramientas necesarias aplicables en la agricultura, específicamente en el uso de las ciencias naturales y exactas, cuyos avances en el conocimiento de las plantas, animales, suelo, agua, ambiente e infraestructura, permitan mejorar los métodos de producción. Mientras que los empleadores exponen que indudablemente no pueden quedarse atrás factores como la capacidad para hacer frente a economías abiertas y cambiantes, el autoempleo, la planeación, gestión e investigación agropecuaria, la intervención a nuevos paradigmas agronómicos como el de la Revolución azul (que incluye la agricultura para el desarrollo sostenible, la orgánica, la de conservación, entre otros enfoques) así como la identificación y aprovechamiento de nichos de oportunidad en función de variables como como la baja disponibilidad de tierra y de agua, escasa inversión en el campo, la contaminación de los recursos naturales y baja disponibilidad de mano de obra. Donde las herramientas como las capacidades del Ingeniero Agrónomo deben ser congruentes y estar en constante comunicación con los productores. La principal desventaja es que los productores no pagan los servicios de un agrónomo, por lo que debe tener la capacidad de formar sus empresas agrícolas que le permitan tener buenos salarios. Otra desventaja,

La encuesta a los especialistas y empleadores muestra como ventaja que la agronomía integra conocimientos en la formación del Ingeniero Agrónomo, lo que le permitirá desempeñarse en distintas áreas como la producción de alimentos, materias primas o como investigadores para el mejoramiento de procesos productivos, ya sea de manera independiente o desempeñando un papel dentro de una empresa, organización o institución. Al construir un área de conocimiento que conjuga distintas ciencias y disciplinas, es necesario que los futuros Ingenieros Agrónomos, cuenten con una sólida formación en ciencias básicas y un compromiso con la investigación y transferencia tecnológica, pero al mismo tiempo cierta capacidad para los negocios y la administración, permitiéndoles tener un compromiso ético con la explotación sostenible de los recursos naturales y la seguridad alimentaria.

De acuerdo a la encuesta realizada a empleadores indican que la desventaja que ven en los ingenieros agrónomos es que ven la profesión como un negocio y no como una actividad de apoyo al productor, por lo que es necesario relacionar la profesión con la ejecución, organización y/o planeación de procesos agrícolas. Así mismo, los especialistas indican que se aprecia una gran influencia en el rol de técnicos agrícolas, inspectores de campo, encargados del manejo integrado de plagas y enfermedades, así como del desarrollo de procesos administrativos en empresas dedicadas a la producción y

comercialización agropecuaria. Dichas actividades indudablemente deberán ser consideradas entre los elementos prioritarios de formación para su desarrollo o complemento de las competencias profesionales del ingeniero agrónomo.

Ámbito emergente

Los ámbitos emergentes laborales del ingeniero agrónomo se vinculan con los nuevos descubrimientos y tendencias de cada profesión. Las actividades dominantes, al incorporarse un ingeniero agrónomo al sector productivo agropecuario, debe ser el manejo de riego, sanidad y la promotoría o ventas. Las materias de conocimiento de énfasis que se deben incluir en el programa son en orden de importancia Inocuidad alimentaria-sanidad, computación, nutrición animal, plagas, nutrición vegetal, reproducción, manejo de invernaderos, administración, análisis de datos, hidráulica, industrias agropecuarias, inglés, pesticidas, investigación y experimentación orientadas al cambio climático. Los conocimientos que demandan los empleadores para los perfiles de egreso de los profesionistas agropecuarios, son en orden de importancia: la Inocuidad, el manejo de poscosecha, producción agropecuaria, administración agropecuaria, práctica profesional en empresas agropecuarias, conocimientos de nutrición, contabilidad, fitopatología, inglés, relaciones humanas, alimentación, suelos e industrialización y comercialización de productos agropecuarios, validación de tecnologías y productos. Además de inducir desde los semestres de iniciación en la formación del ingeniero agrónomo materias para detectar las oportunidades de agronegocios, de tal manera que al egresar no depender de las ofertas de trabajo del gobierno.

Los especialistas y empleadores consideran que las habilidades que deben poseer los futuros egresados de un programa educativo de ingeniero agrónomo son: Manejo de personal, toma de decisiones, facilidad de palabra, aspectos administrativos, técnicas agronómicas, adaptación al cambio climático. Valores y actitudes que solicitan los empleadores: responsabilidad, puntualidad, iniciativa, dedicación, humanidad y respeto, optimista, sencillez, ordenado y con buena presentación. De acuerdo a los especialistas y empleadores, la sociedad ve al ingeniero agrónomo como un profesionista esencial para la producción de alimentos siempre y cuando el ingeniero de asesoría de calidad que aseguren al productor la rentabilidad de sus productos, en otros casos es visto como un vendedor de agroquímicos, que resuelve problemas específicos.

2.3.4 Conclusión

El campo profesional del ingeniero agrónomo debe estar vinculado a los cambios tecnológicos, considerando las repercusiones en las formas educativas y el rápido acceso a la información que van a determinar el tipo de profesional que la sociedad requiere. En tanto avances tecnológicos agrícolas, destacan la plasticultura, la biotecnología, el uso de

métodos de control de sensores aplicados al campo, así como el surgimiento de las técnicas para la producción agrícola sustentable, que junto con los cambios que el hombre ha provocado en el ambiente, son otros de los aspectos que motivan la búsqueda de un nuevo perfil académico profesional, en especial en la agronomía el cual se enfoque a la generación y aplicación de actividades para el mantenimiento, fortalecimiento y mejoramiento de los recursos naturales, en prácticas que garanticen la seguridad e inocuidad alimentaria, que responda a la heterogeneidad de productores, sistemas de producción existentes, culturas y ambientes, que contemple la importancia de nuevas formas productivas acorde con los cambios en el conocimiento y en la información y finalmente contribuya en acciones que posibiliten la disminución de la pobreza en la sociedad rural.

Finalmente, se destaca la falta de credibilidad de las actividades encaminadas a la protección ambiental y conservación de los recursos naturales, producto de la investigación que se realiza en los posgrados que se lleva a cabo con recursos cada vez más limitados, no siempre relacionada con la solución de problemas locales y en la que muchas veces es más importante el prestigio y la promoción. Dicha credibilidad depende de que los productores estén interesados e integrados en actividades dentro de los programas nacionales de investigación. Para ello es indispensable que las instituciones de educación agrícola superior establezcan relaciones con los centros de extensión a productores y comunidades.

Por consiguiente para la formación del Ingeniero Agrónomo, es necesario incorporar ramas del conocimiento emergente con enfoques novedosos que comienzan a tomar auge en otros campos; entrelazar a las carreras relacionadas con aspectos ambientales en general, o con la administración de la producción agropecuaria, sumado a la implementación de la informática e inglés de manera permanente y continua; es necesario también la incorporación de nuevos conocimientos biotecnológicos, de agricultura sostenible y conservación de los recursos naturales.

Es importante resaltar el potencial de los recursos, como una forma de contribuir a generar alternativas viables que posibiliten el aprovechamiento sostenible, la activación de la economía local, la generación de empleos estables para los agrónomos y el arraigo de los campesinos en su sitio de origen, fomentando el desarrollo empresarial comunitario, como un conjunto de herramientas que permiten establecer una vinculación estratégica entre los diferentes actores de una cadena de producción, a fin de generar valor y fortalecer la resiliencia de los sistemas ecológicos, agronómicos, económicos y culturales.

En la actualidad las agroindustrias rurales son una realidad económica y social para las áreas campesinas, este tipo de actividades han promovido la vinculación de los productores a mercados nacionales e internacionales, buscando que la generación de empleos e ingresos puedan garantizar la sostenibilidad social y económica de esas iniciativas; construyendo así una alternativa viable emergente para el Ingeniero Agrónomo y su campo laboral:

- Actividades emprendedoras, manejo de maquinaria y prácticas en empresas.
- Renace el extensionismo.
- Tecnología aplicada.
- Mercadotecnia.
- Manejo de software y monitoreo ambiental para la producción.
- Plasticultura.
- Biotecnología.
- Sistemas de Información Geográfica.
- Zootecnia.

Cabe mencionar que la agronomía no es la única profesión en donde está ocurriendo este viraje hacia lo ambiental, lo cual lleva a suponer la existencia de diferentes tipos de competencia por ese campo de trabajo emergente, señalado como un campo que requiere abordajes multidisciplinarios e interdisciplinarios. Frente a este escenario, distintos son los retos que enfrenta la agronomía y por lo tanto en la formación de saberes en esta profesión. De acuerdo con lo revisado anteriormente y sintetizando los resultados, podemos señalar de manera general los siguientes aspectos prioritarios para integrar a las competencias formativas para el Ingeniero Agrónomo:

- El uso de sistemas de información geográfica y su relevancia en el manejo de los recursos naturales (producción agrícola).
- Dominio de técnicas para el diagnóstico, la clasificación y la evaluación de las características físicas, químicas y biológicas del suelo y agua.
- Control eficiente de plagas y enfermedades.
- Impacto del cambio climático en la agricultura.
- Aspectos de legislación enfatizando en la normatividad y certificación de procesos o productos del sector agropecuario y forestal.
- La relación agua-suelo-planta-animal-ambiente-hombre-producción.
- Dilemas éticos ante el uso del agua (tanto para el uso humano como para los sistemas de riego).
- El diseño y la evaluación de los sistemas de riego.

- La influencia de los factores meteorológicos y los ambientales, sobre los elementos del proceso productivo agropecuario.
- Las bases genéticas, nutricionales, fisiológicas y reproductivas de plantas y su manejo.
- Agricultura orgánica.
- Nuevos escenarios en la comercialización de productos agropecuarios.
- Generación de alimentos bajo prácticas que garanticen la calidad e inocuidad.
- Variedad alimentaria, búsqueda de alimentos alternativos o nutraceuticos.
- Técnicas de producción que sustituyan el uso del suelo, potencializando de esta manera áreas de producción incultivables por métodos tradicionales.
- Feminización de la Agricultura.
- Nuevas alternativas tecnológicas que integran el uso de sensores, fotogrametría, fotointerpretación y geodesia para la inclusión de una agricultura digital y de precisión.
- Nuevos enfoques sobre el manejo de cuencas.

2.3.7 Bibliografía

- AMEAS.1991. Memorias de la Reunión Nacional sobre desarrollo Curricular de la Instituciones de Educación Agrícola Superior. AMEAS, México, 122p.
- Ortega Hernández, A. y León Andrade, M. y Ramírez Valverde, B. (2010). Agricultura y crisis en México: Treinta años de políticas económicas neoliberales. Ra Ximhai 6(3), pp. 323-337. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46116015001>
- Ramírez, I. (1991). Sinaloa, en crisis agrícola y de turismo, padece ya la recesión estadounidense. Proceso, 11. Núm. 745, Ed. CISA, México.
- Comité Mexicano para la Acreditación de la Educación Agronómica. (2004). Sistema Mexicano de Acreditación de Programas Académicos para la Educación Agrícola Superior. México: Comité Mexicano para la Acreditación de la Educación Agronómica.
- Cordoba D.G.; Ramirez V. y Barbosa J. E.R. (2011). El perfil académico profesional del Ingeniero agrónomo. Una propuesta renovada para el siglo XXI. Revista latinoamericana de estudios educativos. Pp 143-178.
- Tunnermann, C. (2003). La universidad ante los retos del siglo XXI. Mérida, Yucatán, México: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Vicorino R. L., Flores L. G. J. 2004. Pertinencia social, evaluación y acreditación del agrónomo mexicano. Tiempo de Educar, Vol.5, núm. 10, julio-diciembre, 113- 134 pp. Universidad Autónoma del Estado de México, México.

2.4 Análisis de las Opciones Profesionales Afines

2.4.1. Introducción

El presente apartado brinda un panorama de las distintas opciones profesionales afines a Ingeniero Agrónomo, tanto a nivel regional, nacional e internacional. Se organiza en los apartados: marco regional (estatal), marco nacional y marco internacional.

Para el marco regional se utilizó como fuente de información el anuario estadístico publicado por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). Los atributos de los programas educativos (PE) se complementaron de la información pública de los portales de cada institución.

Para el marco nacional, considerando que el universo de estudio implicaba la revisión de 343 programas educativos, se delimitó al número de PE acreditados por el organismo acreditador COMEAA (Consejo Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica), el cual incluye 125 programas educativos afines de nivel licenciatura. Asimismo, para el registro de los atributos de las opciones profesionales afines, se revisó la información pública de los portales web de las instituciones.

Para el caso del marco internacional, se consideró como muestra el listado de Instituciones de Educación Superior (IES) internacionales registradas en Universia¹, además se realizó la revisión en línea de las IES y se identificaron las características de los PE que corresponden a opciones profesionales afines. Se realizó la compilación y análisis por regiones: Estados Unidos, Latinoamérica y Europa.

En el ámbito nacional la pertinencia social de la formación profesional implica que se responda a la heterogeneidad de las necesidades de los productores, de sistemas de producción existentes, de culturas y ambientes y además que se comprometa con los objetivos de desarrollo nacional.

Así mismo, considerar que el proceso de globalización demanda, atender la importancia de las nuevas formas productivas en el ámbito internacional, para lo cual se debe estar acorde con los cambios en el conocimiento y en la información, donde se requiere el desarrollo de habilidades para trabajar y competir en un ambiente multicultural.

2.4.2. Marco regional (estatal)

En el estado de Veracruz, en el ciclo 2017-2018 los programas afines a las ciencias agrícolas y forestales tenían correspondencia con una matrícula de 5,450 estudiantes, inscritos en 18 IES y distribuidos en 33 programas educativos (Tabla 13).

¹ Red internacional de cooperación universitaria, portal disponible en: <https://www.universia.net/>

Tabla 13. Detalle de las IES del marco regional y estatal que ofrecen programas afines a las ciencias agrícolas y forestales.

IES/PROGRAMA EDUCATIVO	DURACIÓN	CRÉDITOS	ASIGNATURAS	MATRÍCULA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BOCA DEL RÍO				2,528
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	4.5 años	ND	47	66
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ÚRSULO GALVÁN				1,094
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA	4.5 años	260	48	484
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	4.5 años	260	46	89
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ÁLAMO TEMAPACHE				2,167
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	4.5 años	ND	ND	97
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE CHICONTEPEC				437
INGENIERÍA EN DESARROLLO COMUNITARIO	4.5 años	260	52	109
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE COSAMALOAPAN				2,338
INGENIERÍA EN INNOVACIÓN AGRÍCOLA SUSTENTABLE	4.5 años	ND	ND	186
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE JESÚS CARRANZA				1,370
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA	4.5 años	262	52	479
INGENIERÍA FORESTAL	4.5 años	260	58	52
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE JUAN RODRIGUEZ CLARA				812
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA	4.5 años	260	48	180
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE LAS CHOAPAS				2,040
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	4.5 años	260	46	69
INGENIERÍA FORESTAL	4.5 años	260	52	63
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE MARTINEZ DE LA TORRE				1,001
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	4.5 años	260	46	81
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE PEROTE				1,335
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	4.5 años	260	48	151
INGENIERÍA FORESTAL	4.5 años	260	56	197
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA				2,181
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA	4.5 años	260	48	314
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TIERRA BLANCA				3,857
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	4.5 años	260	ND	112
INGENIERÍA EN INNOVACIÓN AGRÍCOLA SUSTENTABLE	4.5 años	260	ND	345

IES/PROGRAMA EDUCATIVO	DURACIÓN	CRÉDITOS	ASIGNATURAS	MATRÍCULA
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA				7,061
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	4.5 años	260	46	213
INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE ZONGOLICA				2,288
INGENIERÍA EN DESARROLLO COMUNITARIO	4.5 años	260	45	188
INGENIERÍA EN INNOVACIÓN AGRÍCOLA SUSTENTABLE	4.5 años	260	46	146
INGENIERÍA FORESTAL	4.5 años	260	50	204
UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DE VERACRUZ				16,896
LICENCIATURA EN DESARROLLO REGIONAL SUSTENTABLE	3 años (9 cuatrimestres)	ND	54	33
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE GUTIERREZ ZAMORA, VER.				2,353
INGENIERÍA EN AGROBIOTECNOLOGÍA	4 años (11 cuatrimestres)	ND	59	21
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CENTRO DE VERACRUZ				5,751
INGENIERÍA EN AGRICULTURA SUSTENTABLE Y PROTEGIDA	4 años (11 cuatrimestres)	ND	45	57
INGENIERÍA EN PROCESOS BIOALIMENTARIOS	4 años (11 cuatrimestres)	ND	67	117
UNIVERSIDAD VERACRUZANA				61,064
INGENIERÍA AGRÓNOMO	4.5 años	350	38	1,211
LICENCIATURA EN AGRONEGOCIOS INTERNACIONALES	4 años	334	42	186

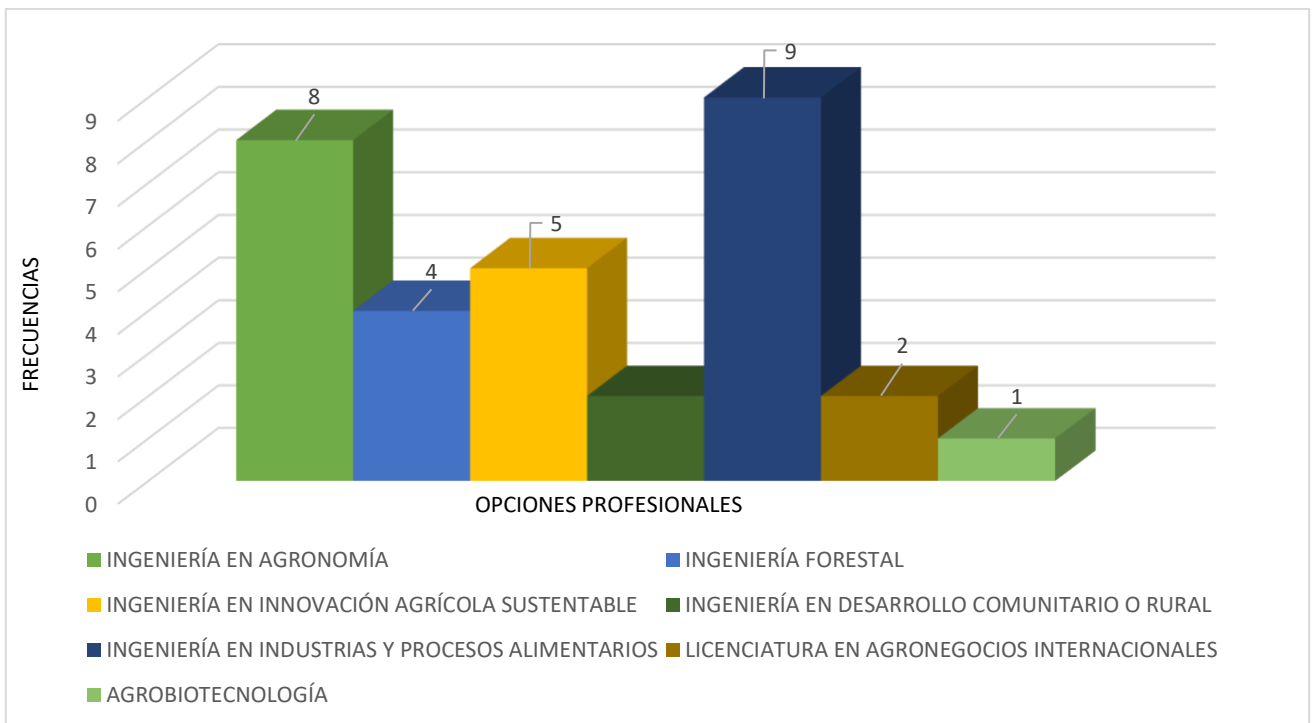
La Figura 10, muestra los criterios homogéneos entre los programas de los institutos tecnológicos, los cuales ofrecen los programas como ingenierías con una duración de 4.5 años, con un promedio de 260 créditos y un rango de entre 45 y 58 asignaturas. La matrícula que atienden los institutos tecnológicos corresponde al 70 % del total de la oferta estatal en las opciones profesionales afines a las ciencias agrícolas y forestales. Así mismo, la Figura 10 muestra la matrícula que tienen inscrita. Realizando categorías de opciones profesionales/áreas temáticas, resultaron las siguientes:

- Ingeniería en agronomía
- Ingeniería forestal
- Ingeniería en innovación agrícola sustentable
- Desarrollo comunitario o rural
- Industrias y procesos alimentarios

- Agronegocios
- Agrobiotecnología

La Figura 11, muestra que se mantiene correspondencia las mayores frecuencias (Ingeniería en agronomía e ingeniería en industrias y procesos alimentarios) con los valores mayores de matrícula (2,668 y 995 respectivamente). Cabe mencionar que, del total de IES, 14 corresponden a institutos tecnológicos, dos universidades tecnológicas y dos universidades públicas estatales (Figura 12).

Figura 10. Número de programas educativos por opción profesional a las ciencias agrícolas y forestales que se ofrecen en el estado de Veracruz.



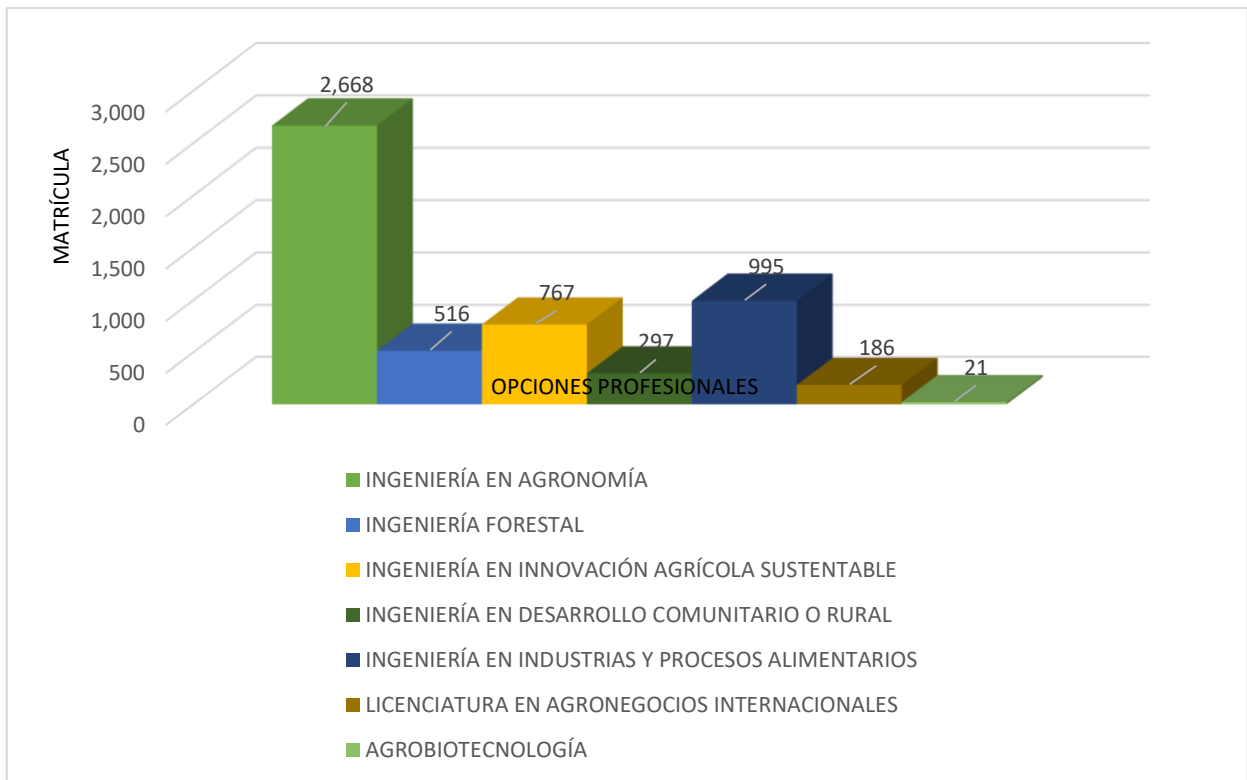


Figura 11. Matrícula que ofrecen los programas educativos por opción profesional a las ciencias agrícolas y forestales en el estado de Veracruz.



Figura 12. Geolocalización de las IES que ofrecen programas educativos afines a las ciencias agrícolas y forestales en el estado de Veracruz.

2.4.3. Marco nacional

A nivel nacional, el anuario estadístico elaborado por ANUIES con datos de la SEP, reporta una matrícula de 67,199 estudiantes inscritos en programas educativos de nivel licenciatura afines a las ciencias agrícolas y forestales. Este universo se compone de 343 programas educativos que ofrecen 182 IES.

El presente ejercicio de análisis se compone de una muestra de 125 programas educativos de licenciatura acreditados por el COMEAA. Estos programas son ofrecidos por 46 IES, correspondiendo el 43% (20) a institutos tecnológicos y 57% (26) a universidades públicas estatales. Las frecuencias del uso de cada nombre de programa educativo se muestran en la Figura 13. Del análisis realizado, primero se realizó la identificación del matiz profesional considerando el nombre del programa educativo. De tal manera, que de la muestra, las categorías quedaron distribuidas en 23 diferentes nombres de carreras o programas educativos como sigue:

- Agrotecnología
- Biotecnología
- Desarrollo territorial
- Gestión empresarial
- Sistemas agrícolas
- Administración
- Floricultura
- Irrigación
- Mecánico agrícola
- Recursos naturales
- Horticultura
- Parasitología
- Producción
- Desarrollo rural, comunitario
- Fitotecnia
- Innovación agrícola sustentable
- Agroindustrias
- Agronegocios
- Ambiental, ecología, biología
- Alimentos
- Pecuaria, zootecnia
- Forestal
- Ingeniero agrónomo

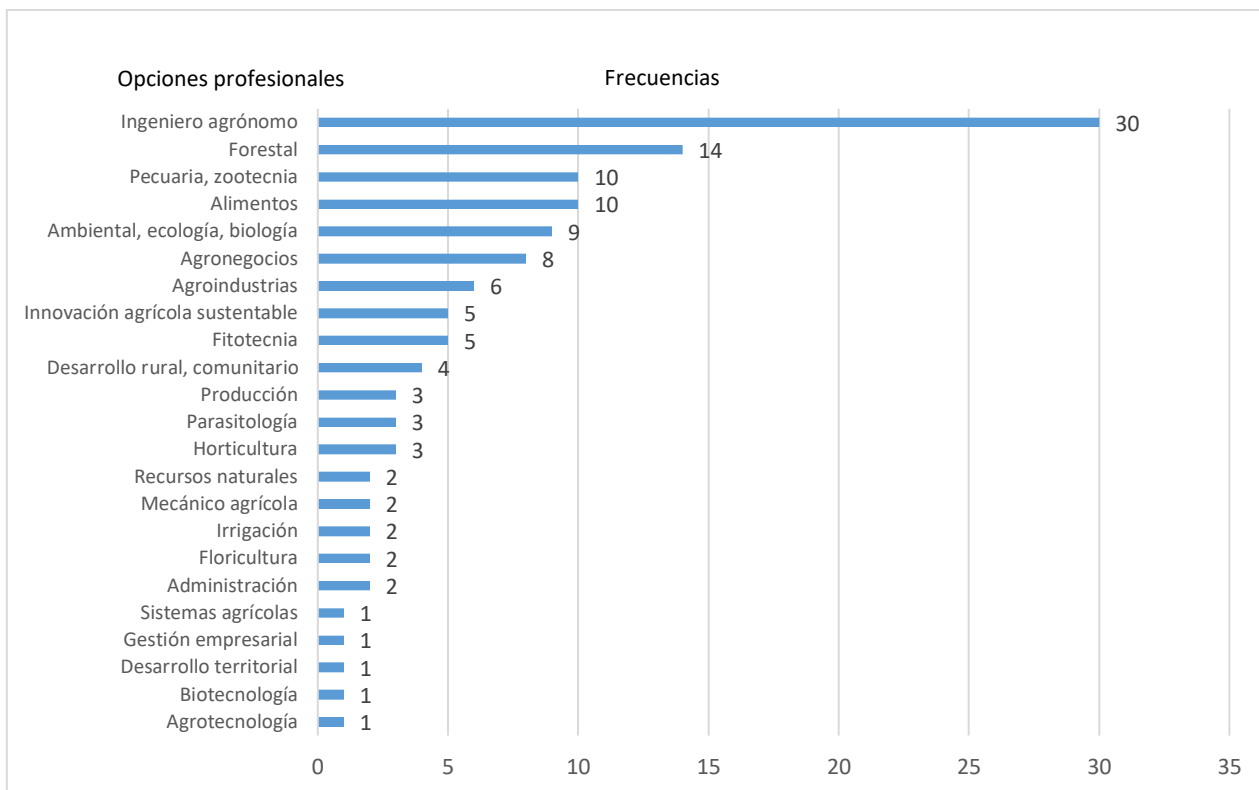


Figura 13. Frecuencia de utilización de las distintas opciones profesionales en los nombres de los programas educativos que cuentan con acreditación vigente ante COMEAA.

Se vislumbra que prevalece con mayor frecuencia el uso genérico de ingeniero agrónomo, seguido del área forestal, pecuaria y zootecnia, alimentos, ambiental, ecología y biología, agronegocios y agroindustrias. En cuanto a la ubicación y oferta por IES, se muestra en la Figura 14, que representa la presencia por estado, así como el número de programas que ofrece cada IES de la muestra.

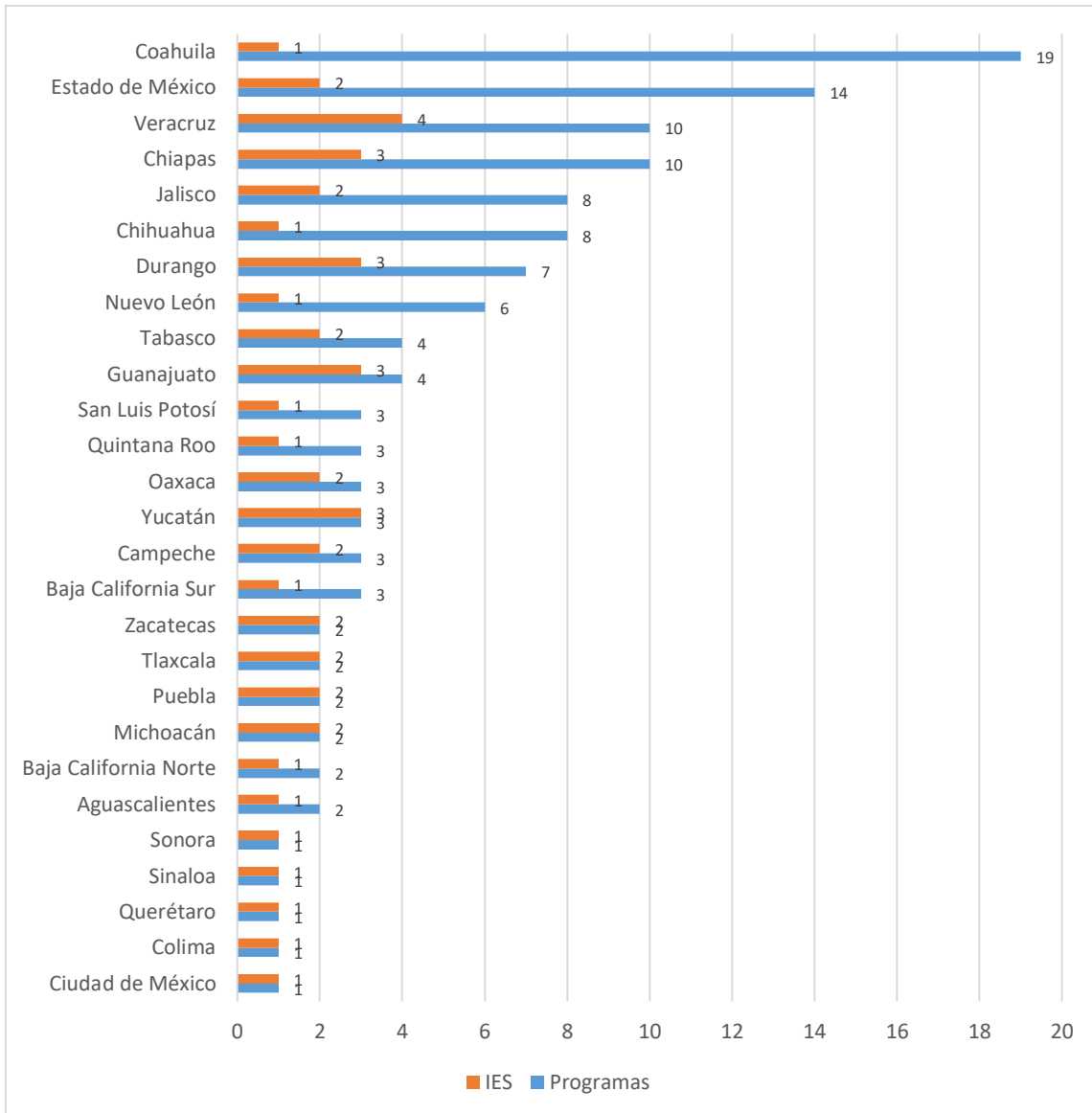


Figura 13. Ubicación de IES y número de programas educativos que ofrecen.

El mayor número de programas de la muestra se ubican en el estado de Coahuila, y tienen correspondencia con la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” (19 programas educativos), seguido de la Universidad Autónoma Chapingo (12 programas educativos) y Universidad Autónoma de Chihuahua (8 programas educativos). Del análisis por regiones, la Figura 14, muestra las frecuencias de las opciones profesionales que se ofrecen.

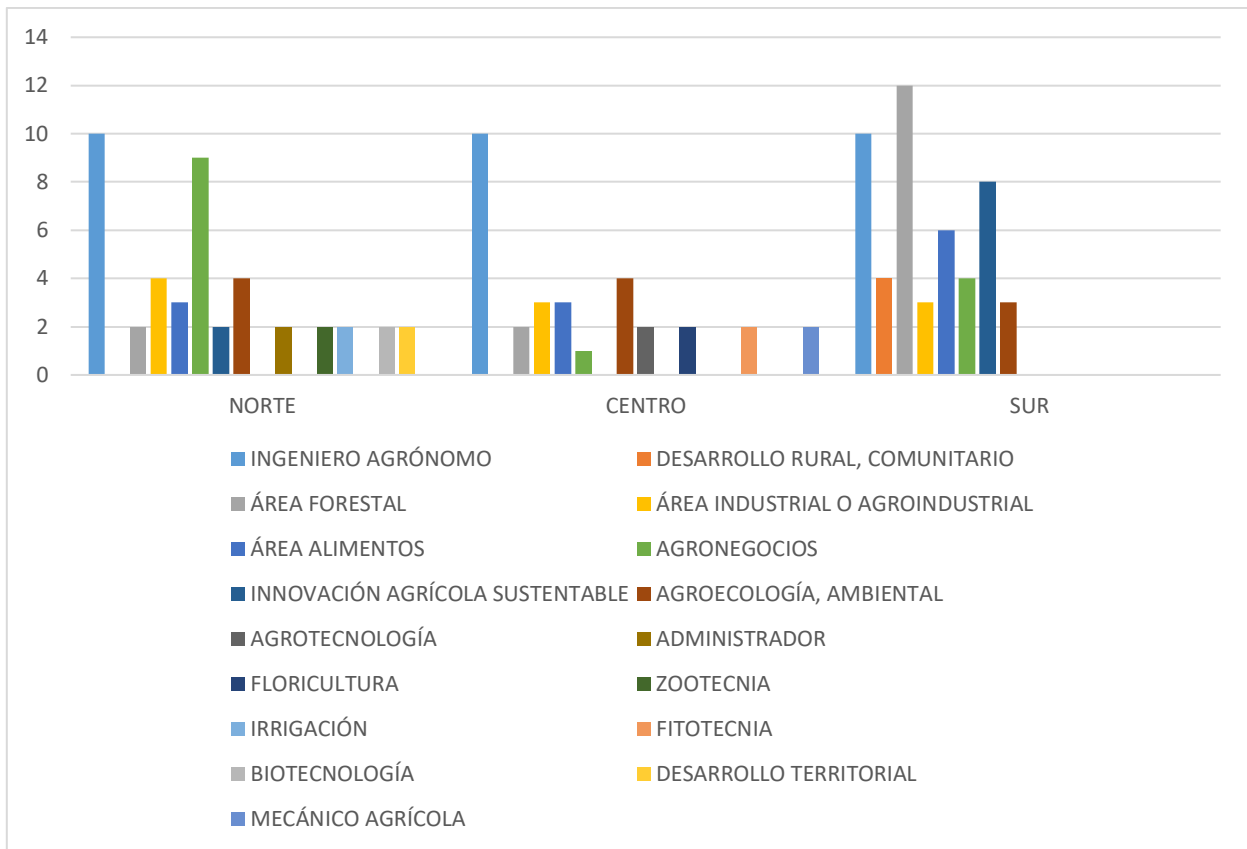


Figura 14. Frecuencia de las opciones profesionales afines a las ciencias agrícolas y forestales en programas educativos acreditados por COMEAA.

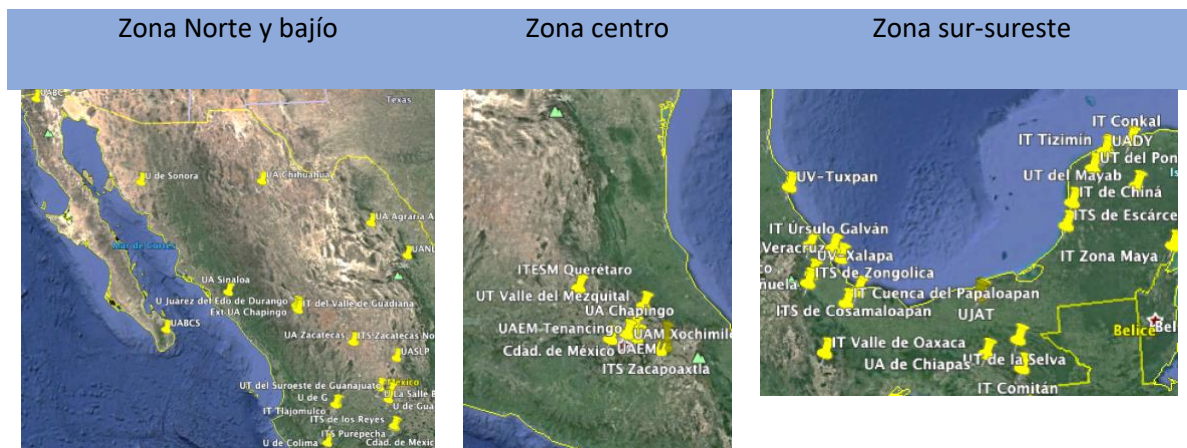


Figura 15. Ubicación por regiones de los programas educativos afines a las ciencias agrícolas y forestales acreditados por COMEAA.

De acuerdo a la tabla generada por el listado de programas educativos, fue posible identificar algunos rasgos comunes del perfil de egreso. Se realizó la revisión en la página web oficial de cada programa y se realizó la separación de tres categorías: verbos utilizados, rasgos transversales y rasgos profesionales.

La Figura 16, muestra la relación de los verbos utilizados en la redacción de los perfiles profesionales de egreso.

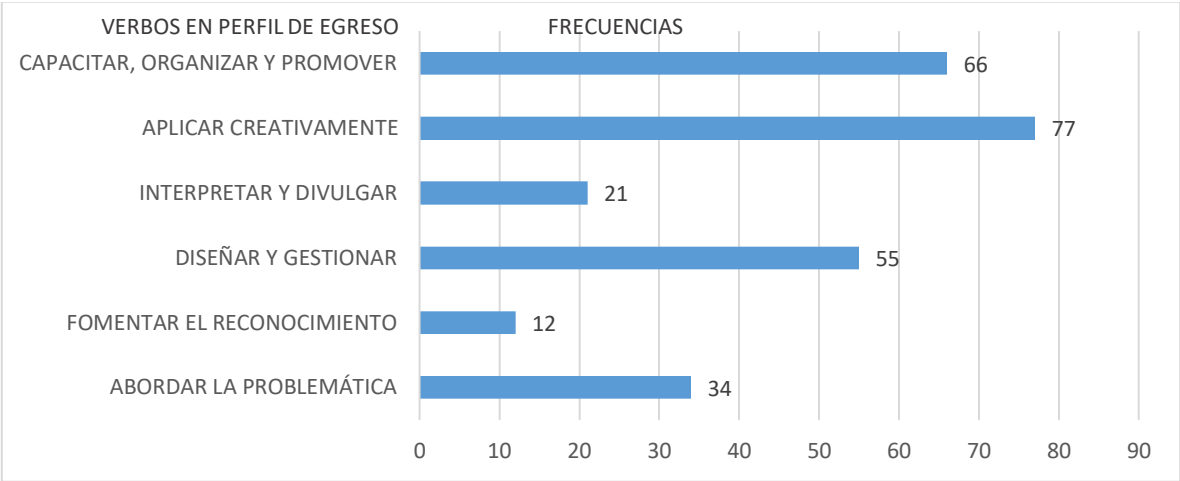


Figura 16 Frecuencia de utilización de categorías de verbos/intenciones establecidas en el perfil de egreso de los programas educativos acreditados por COMEAA.

Destaca que la mayoría incluyó en los perfiles, las frases equivalentes a: aplicar creativamente y capacitar, organizar y promover. En cuanto a rasgos transversales, es decir, temáticas que pueden ser comunes no únicamente a los profesionales de las ciencias agrícolas y forestales, se muestra en la Figura 17.

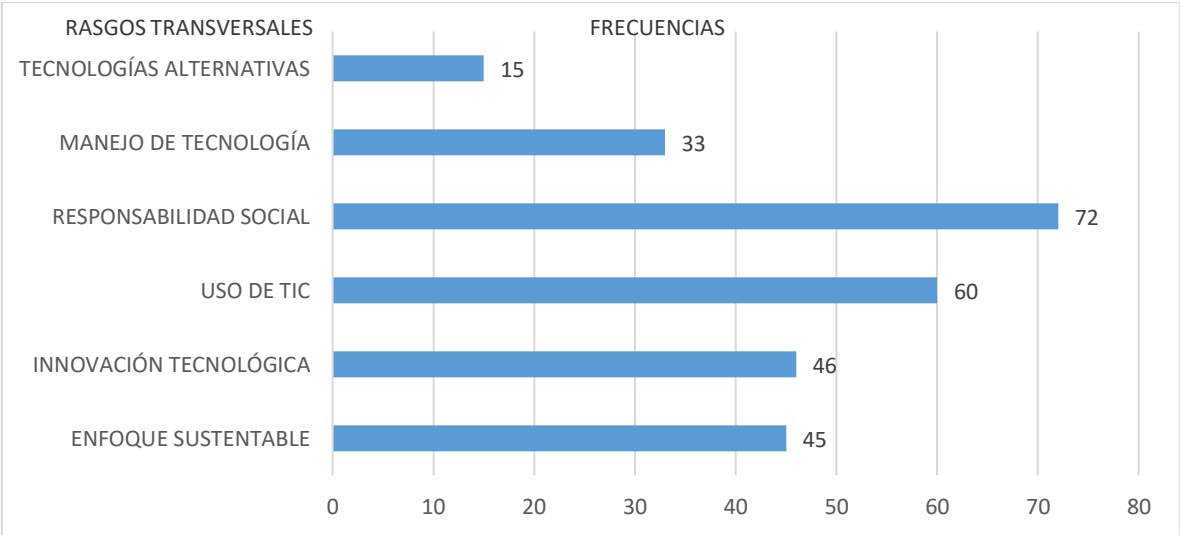


Figura 17. Frecuencia de inclusión de aspectos transversales en el perfil de egreso de los programas educativos acreditados por COMEAA.

Del análisis de esta categoría destaca la utilización frecuencia de la responsabilidad social, seguida de los aspectos: uso de TIC, innovación tecnológica y enfoque sustentable. Con relación a los rasgos profesionales, el resultado del análisis se muestra en la Figura 18.

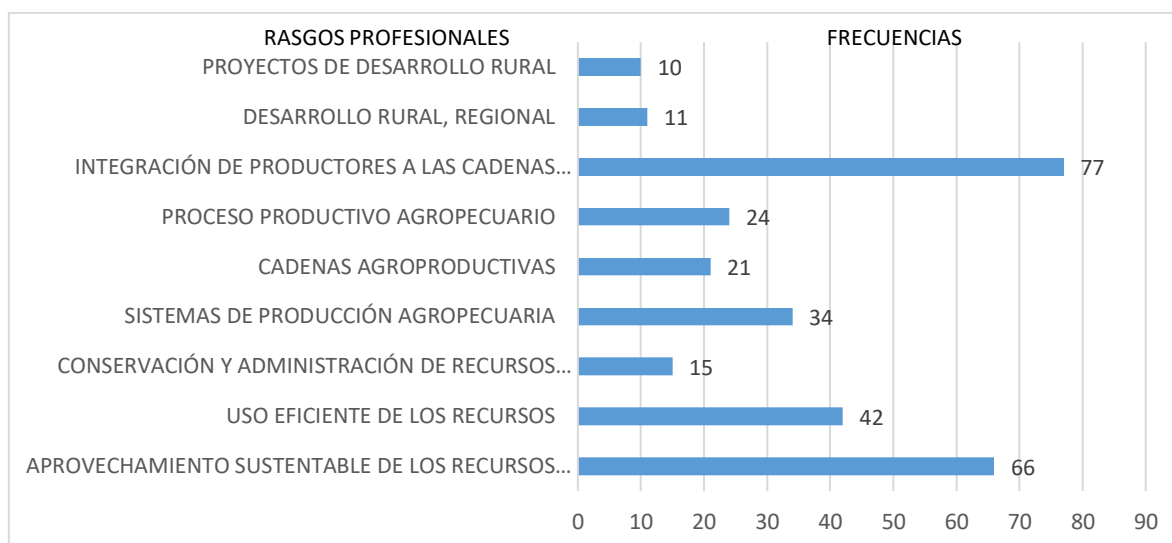


Figura 18. Frecuencia de inclusión de aspectos relativos a las opciones profesionales de las ciencias agrícolas y forestales, descritas en el perfil de egreso de los programas educativos acreditados por COMEAA.

Destaca que los aspectos de mayor frecuencia refieren a: integración de productores a las cadenas productivas, aprovechamiento sustentable de los recursos disponibles y uso eficiente de los recursos. En cuanto a la duración y créditos, de la muestra analizada el rango de tiempo promedio para egreso oscila entre los 8 y 10 períodos (4 y 5 años), y en cuanto a créditos, el rango varía de 257 a 448. Los números asignaturas que componen los planes de estudio, oscilan entre 41 y 72. En promedio, las asignaturas obligatorias son 41, y el 95% de los programas describe series de optativas orientadas a un eje formativo. Destaca además que más del 80% manifiestan un currículum flexible organizado por áreas de formación.

Las principales opciones de titulación son: tesis, tesina, monografía, seminario, formulación y/o evaluación de proyectos, diplomado o especialización, mérito académico, examen general de egreso, trabajo profesional, textos y prototipos didácticos, diseño o rediseño de equipos y prototipos para prácticas de laboratorio. En cuanto al perfil de ingreso, las distintas opciones que se describe en la información pública de las páginas web, son las siguientes:

Conocimientos

- Ciencias básicas: biología, matemáticas, física, química y geografía
- Biología, botánica y ecología
- Preparación en nivel medio superior en área agropecuaria o económico-administrativa

- Presentar examen propedéutico
- Cultura general
- Inglés básico

Habilidades

- Capacidad de observación y razonamiento
- Capacidad de razonamiento abstracto, numérico, espacial y verbal
- Habilidades para trabajo de campo
- Creatividad
- Comunicarse de forma oral y escrita
- Habilidades y vocación científica y tecnológica
- Habilidades matemáticas y computacionales
- Comunicación
- Contextualizar problemáticas
- Capacidad de análisis, síntesis, capacidad de creación e innovación
- Buscar soluciones sustentables a problemáticas
- Analizar, comprender y discutir las relaciones disciplinarias
- Habilidad para manejar material y equipo de laboratorio
- Pensamiento analítico y tendencia a la optimización
- Hábitos de lectura, , análisis y redacción de documentos
- Dominio en utilización de herramientas tecnológicas (internet, computadora, video, etc.)
- Expresión oral y escrita

Actitudes

- Gusto por actividades al aire libre
- Interés por la conservación de los recursos naturales
- Deseos de superación
- Interés para realizar actividades de campo
- Espíritu de servicio
- Sociable, dinámico y con iniciativa
- Aspectos emocionales, verbales, perceptuales y actitud positiva
- Interés de superación constante
- Sensibilidad por los problemas socioeconómicos
- Interés por el mejoramiento social
- Interés en aspectos técnicos y científicos
- Búsqueda de superación personal
- Responsabilidad y actitud ética
- Interés por ejercer su profesión
- Liderazgo e iniciativa
- Respeto a sí mismo y a los demás
- Adaptabilidad a diferentes medios sociales
- Disposición para trabajar en equipo

- Respeto a los valores humanos
- Iniciativa

2.4.4. Marco internacional

2.4.4.1. Latinoamérica

La comparación con escuelas de opciones profesionales afines a las ciencias agrícolas y forestales en Latinoamérica arroja similitud en el tiempo promedio de 4.5 años en la formación profesional, existe una mayor coincidencia en lo relacionado con los campos de conocimiento fundamentales; en las filosofías de programas mexicanos y latinoamericanos existe un enfoque orientado al desarrollo de habilidades y aptitudes (saber y saber hacer).

UNIVERSIDAD	PAÍS	REGIÓN	PROGRAMA EDUCATIVO	DURACIÓN	CRÉDITOS	MATERIAS	REFERENCIA WEB
Universidad Earth	Costa Rica	Centroamérica	Ciencias Agrícolas	4 años	196	ND	https://www.earth.ac.cr/en/study-at-earth/academics/curriculum/
Universidad de Costa Rica	Costa Rica	Centroamérica	Ingeniero Agrícola		172	61	http://www.cea.ucr.ac.cr/index.php/component/jdownloads/send/31-agricola/353-licenciatura-en-ingenieria-agricola-y-de-biosistemas-plan-1
Escuela Agrícola Panamericana Zamorano	Honduras	Centroamérica	Ingeniería Agronómica	4 años	109	ND	https://www.zamorano.edu/carreras/ingenieria-agronomica/
Universidad Nacional Autónoma de Honduras	Honduras	Centroamérica	Ingeniería Forestal	5 años	223	62	https://curla.unah.edu.hn/assets/Uploads/Ingenieria-Forestal.pdf
Universidad Nacional de Colombia Medellín	Colombia	Sudamérica	Ingeniero Agrícola	5 años	180	ND	http://cienciasagrarias.medellin.una.edu.co/index.php/ingenieria-

UNIVERSIDAD	PAÍS	REGIÓN	PROGRAMA EDUCATIVO	DURACIÓN	CRÉDITOS	MATERIAS	REFERENCIA WEB
							agricola
Universidad del Valle - Cali	Colombia	Sudamérica	Ingeniería Agrícola	5 años	167	59	http://eidenar.univalle.edu.co/index.php/ingenieria-agricola
Universidad Nacional de La Plata	Argentina	Sudamérica	Ingeniería Forestal	5 años	ND	39	https://unlp.edu.ar/carreras-de-grado/ingenieria-forestal-8089
Universidad del Salvador	Argentina	Sudamérica	Ingeniería Forestal	5 años	ND	60	http://www.usal.edu.ar/carrera-agronomia-veterinaria-grado
Universidade Federal Da Paraíba	Brasil	Sudamérica	Ciencias Agrarias	3 años	ND	ND	http://www.cchsa.ufpb.br/cchsa/contents/paginas/institucional/graduacao/licenciatura-em-ciencias-agrarias
Universidade Federal Do Amazonas	Brasil	Sudamérica	Licenciatura en Ciencias Agrarias y del Ambiente		ND		https://ufam.edu.br/2013-04-26-14-43-01/f-de-ciencias-agrarias
Universidad de la Empresa	Uruguay	Sudamérica	Ingeniero Agrónomo	5 años	ND	76	https://ude.edu.uy/fca-ude/ingeniero-agronomo/
Universidad de la República	Uruguay	Sudamérica	Ingeniero Agrónomo	5 años	ND		http://www.universidad.edu.uy/carreras/majorMoreInfo/majorId/445

N/D = no disponible

Tabla 14. Análisis de muestra de IES que ofrecen opciones profesionales afines a las ciencias agrícolas y forestales en Latinoamérica.

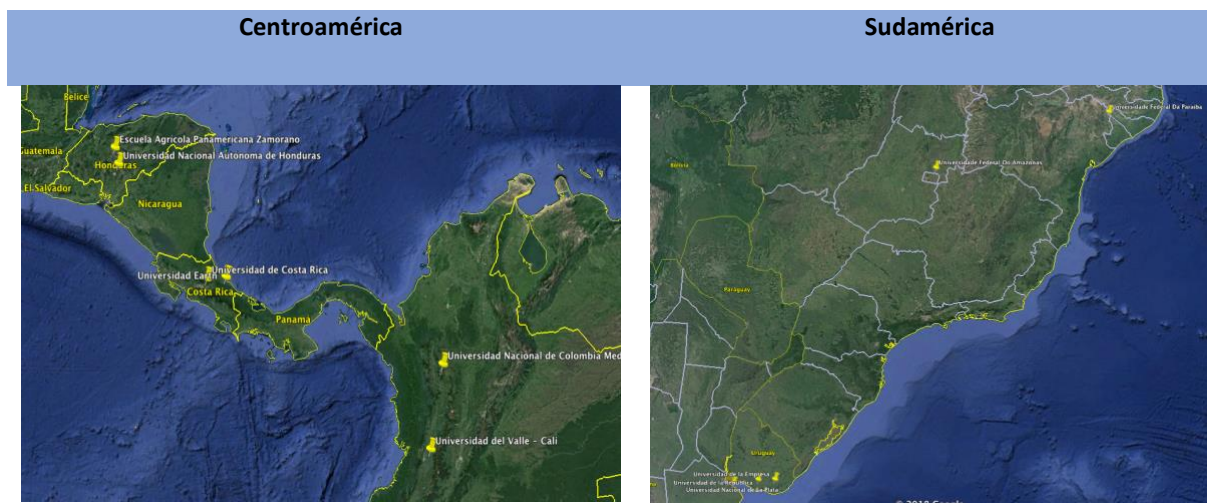


Figura 19. Ubicación de las IES internacionales analizadas que ofrecen opciones profesionales afines a las ciencias agrícolas y forestales en Centroamérica y Sudamérica.

2.4.4.2. Estados Unidos

El análisis se realizó en Universidades en Estados Unidos, el método de selección consideró que los programas de estudio se encontraran disponibles en línea. Se estudiaron los programas educativos en “Agricultural Systems Management” en las siguientes Universidades: North Carolina State University, University of Idaho, Purdue University, University of Missouri, Texas A&M University y California State University Fresno. Todas estas universidades requieren al menos 120 créditos para obtener el grado de “Bachelor of Science”.

UNIVERSIDAD	DURACIÓN (SEM.)	MATERIAS OBLIGATORIAS		MATERIAS OPTATIVAS		MATERIAS ELECTIVAS		REFERENCIA WEB
		Núm.	Créd.	núm.	Créd.	núm.	Créd.	
North Carolina State University	8	24	69	5	13	14	40	https://oucc.dasa.ncsu.edu/wp-content/uploads/sites/16/2015/08/Agricultural-and-Environmental-Technology-BS-Agricultural-Systems-Management-11AGEVTBS-11AGEVTASM.pdf
University of Idaho	8	35	102	4	12	5	15	http://www.uidaho.edu/cals/soil-and-water-systems/-/media/517DBC35992240D987A436B3D4BDFE49.ashx
Texas A & M University	8	27	77	5	15	11	33	http://catalog.tamu.edu/pdf/2017-2018-undergraduate.pdf

University of Missouri	8	25	74	8	22	8	24	http://catalog.missouri.edu/undergraduategraduate/collegeofagriculturefoodandnaturalresources/agriculturalsystemsmanagement/bs-agricultural-systems-management/
Purdue University	8	22	54	10	30	12	36	https://ag.purdue.edu/oap/Documents/majors/2015/ASM2015.pdf
California State University Fresno	8	22	54-60	3	45	3	15	http://www.fresnostate.edu/catalog/subjects/animal-sciences-ag-education/agcom.pdf

Tabla 15. Análisis de IES que ofrecen opciones profesionales afines a las ciencias agrícolas y forestales en Estados Unidos.

En la Universidad Texas A & M el perfil de egreso propone que los egresados serán competentes en el manejo de personal, recursos y maquinaria en las industrias agrícolas y alimentarias. Típicamente se emplean como especialistas en operaciones de producción o procesamiento, en equipos o en servicios técnicos o de ventas. Entre los empleadores se incluyen compañías agrícolas o compañías de equipos agrícolas o industriales, plantas procesadoras de alimentos, compañías de granos y semillas, operaciones de alimentación de ganado y compañías de irrigación, entre otras.

Los cursos técnicos se orientan hacia la aplicación de experiencias prácticas en sistemas de procesamiento de alimentos, manejo de agua y sistemas eléctricos y electricidad. Los cursos de negocios incluyen contabilidad, economía y mercadeo, manejo, leyes y finanzas. Se enseñan técnicas de gestión y sistemas científicos tales como programación linear, simulación, optimización, teoría de colas, modelos de inventarios al igual que aplicaciones para resolver problemas reales encarados por los gestores de agronegocios. Los cursos base proveen fundamentos en matemáticas, química, computación y habilidades de comunicación.

Los estudiantes aplican su conocimiento de ciencias biológicas y físicas, matemáticas, principios de ingeniería y diseños de ingeniería para la producción de alimentos y fibras, para la preservación de la calidad ambiental, y en procesos y sistemas biológicos. Hacen contribuciones para muchas necesidades básicas tales como mantener la calidad y seguridad de alimentos, mejorar la calidad ambiental e incrementar la cantidad y calidad de recursos hídricos.

En la Universidad de Missouri, la gestión de sistemas agrícolas combina el interés en los negocios y máquinas. Las competencias técnicas y en negocios adquiridas preparan a los estudiantes para cualquier carrera en muchas industrias incluyendo manufactura de

equipo agrícola, ventas de equipos, producción y procesamiento de alimentos. En la producción de alimentos, los egresados se integran a actividades de manejo adecuado, almacenamiento y procesamiento de materiales y cultivos agrícolas, o en la regulación y aplicación de pesticidas, manejo del agua, sistemas de riego y sistemas de gestión.

En la Universidad de Purdue, la gestión de sistemas agrícolas prepara a los alumnos para organizar y manejar negocios basados en tecnología que sean seguros para el ambiente. El programa se enfoca en la planeación y dirección de proyectos industriales y de negocios. Se basa en el entendimiento de la utilización de equipos y edificios que son utilizados para la producción de plantas, animales y sus productos. Estos procesos requieren un entendimiento de las ciencias biológicas para mantener y producir productos con la mejor calidad. Las habilidades en computación son enseñadas y utilizadas a través del desarrollo de la currícula. Los estudiantes de gestión de sistemas agrícolas también pueden tomar varios cursos en comunicación, manejo de negocios y ciencias agrícolas en adición a sus cursos basados en el departamento de ingeniería biológica y agrícola. El programa provee un conocimiento técnico profundo para seleccionar y aplicar tecnologías avanzadas para producir alimentos, fibras y sistemas de combustibles. Los graduados están preparados para resolver una gran variedad de problemas técnicos y de negocios en el campo de trabajo que continua en crecimiento.

Algunos factores que contribuyen a que el programa esté catalogado entre los mejores, se encuentran: Múltiples oportunidades para interactuar con los profesores en laboratorios y en clases; competencias, clubs y experiencias globales de estudiantes; Tutoría y atención personalizada de los profesores; Currículo práctico para carreras industriales; y oportunidad para becas y estancias.

En la Universidad de Idaho el programa se enfoca en entender el diseño y operación de equipos y sistemas para maximizar su uso y manejo en la agricultura. El estudiante aprende a como coleccionar, analizar y manejar datos a través del estudio de negocios, sistemas agrícolas y tecnología computacionales para prepararse como un profesional en gestión de sistemas agrícolas. El programa prepara a los estudiantes para aplicar sus conocimientos biológicos, físicos, mecánicos y de negocios para la producción, servicios, ventas, aplicación y manejo de equipo y procesos utilizados en la agricultura. El diseño curricular se enfoca en cursos de manejo de sistemas agrícolas, y en ciencias básicas y aplicadas; también incluye un gran fundamento en economía agrícola, contabilidad y negocios. Los egresados pueden encontrar oportunidades de trabajo al retornar a producir en el campo, mientras que otros se emplean como administradores de empresas agrícolas o en negocios orientados hacia el campo agrícola o recursos naturales, firmas bancarias, instituciones educativas o agencias gubernamentales

En los programas analizados se identifican dos modelos en Educación Agrícola Superior: el paradigma social dominante, mismo que se caracteriza por valores orientados a las fuerzas del mercado, por una producción a gran escala, y por percibir la naturaleza, como algo inagotable y neutral. El paradigma medioambiental propugna, por una economía de rostro humano, con una estructura política, participativa y democrática y promueve acciones de interés social (Victorino, 1998: 5-11).

En los últimos 15 años de la vida del país, se ha dado una serie de modificaciones en el nivel internacional que obligan a una nueva visión y perspectivas distintas en la educación superior, y en especial en la educación agrícola; entre ellas destacan las revoluciones científicas en la biotecnología, la genética, la nutrición, las comunicaciones y el fácil acceso a los medios de comunicación, así como las modificaciones en la economía internacional; esto ocasionó cambios en las políticas internacionales, en las nacionales y en las estructuras sociales, modificó las estructuras geográficas clásicas y dio lugar a bloques económicos y tratados de libre comercio (para el caso de México, el firmado con Estados Unidos y Canadá), que cambiaron independientemente de los beneficios o daños que conlleve la vida de los habitantes de este planeta y las características del mismo (Córdoba, 2001).

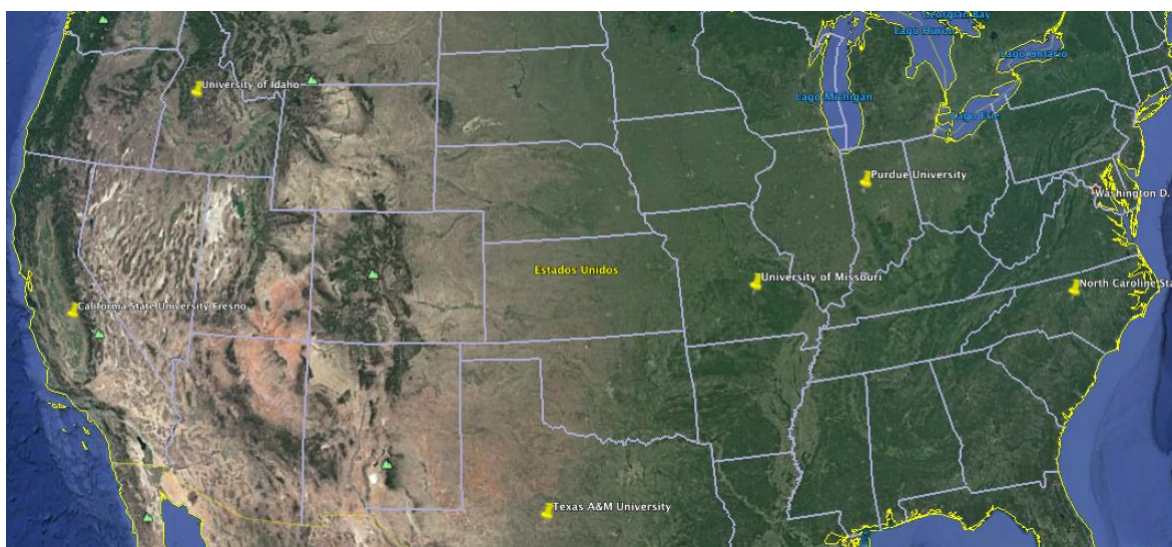


Figura 19. Ubicación de la muestra de IES de Estados Unidos que ofrecen opciones profesionales afines a las ciencias agrícolas y forestales.

2.4.4.3. Europa

Se realizó la compilación de datos de 12 universidades europeas, la mayor parte de la muestra (7) corresponde a IES españolas. La Tabla 16, muestran criterios homogéneos sobre todo en las IES españolas, en cuanto a duración y créditos (4 años y 240 créditos).

En la información pública, el 60% de las IES consultadas hace referencia al Tratado de Bolonia al referente de acreditación de cada país, específicamente a los libros blancos de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) de España. La ubicación de la muestra de IES europeas se describe en la Figura 20.

UNIVERSIDAD	PAÍS	REGIÓN	PROGRAMA EDUCATIVO	DURACIÓN	CRS	MATERIAS	REFERENCIA WEB
Universidad Politécnica de Madrid	España	Europa	Ingeniería Forestal	4 años	240	52	http://www.universia.es/estudios/universidad-politecnica-madrid/grado-ingenieria-forestal/st/181535
Universitat de Lleida	España	Europa	Ingeniería Agraria y Alimentaria	4 años	240	19 en 2 cursos + especializaciones	http://www.universia.es/estudios/universitat-lleida/grado-ingenieria-agraria-alimentaria/st/187202
Universidad de Vigo	España	Europa	Ingeniería Agraria	4 años	240		http://www.universia.es/estudios/universidad-de-vigo/grado-ingenieria-agraria/st/187284
Universidad de Oviedo	España	Europa	Ingeniería Forestal y Medio Natural	4 años	240	42	http://www.universia.es/estudios/universidad-oviedo/grado-ingenieria-forestal-medio-natural/st/179068
Universidad Católica de Ávila	España	Europa	Ingeniería Agropecuaria y del Medio Rural	4 años	240		http://www.universia.es/estudios/universidad-catolica-avila/grado-ingenieria-agropecuaria-medio-rural/st/179864
Universidad de Valladolid	España	Europa	Ingeniería Forestal	4 años	240		http://www.universia.es/estudios/universidad-valladolid/grado-ingenieria-forestal-industrias-forestales/st/181254
Universidad de Extremadura	España	Europa	Ingeniería Forestal y del Medio Natural	4 años	240	51	http://www.universia.es/estudios/universidad-extremadura/grado-ingenieria-forestal-medio-natural-explotaciones-forestales/st/178806
Universidad de Estrasburgo	Francia	Europa	Agronomía y agroalimentación	4.5 años	234	ND	http://www.fma.uha.fr/images/articles/1513594425-maquette-lsvv-parcours-agro-alim-2018-22.pdf
University of Nottingham	Inglaterra	Europa	Ciencias agrícolas y gestión de empresas	3 años		41	https://www.nottingham.ac.uk/Course/brochures/agricultural-sciences.pdf

UNIVERSIDAD	PAÍS	REGIÓN	PROGRAMA EDUCATIVO	DURACIÓN	CRS	MATERIAS	REFERENCIA WEB
			agrícolas				
Universidad Humboldt Berlín	Alemania	Europa	Ciencias Agrícolas y hortícolas	3 años	180	45	https://www.hu-berlin.de/en/studies/counselling/course-catalogue/programme-descriptions/agrar?set_language=en
Universidad de Gante	Bélgica	Europa	Ciencias en Ingeniería de Biociencias (Ciencias Agrícolas)	3 años	180	35	https://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=https://www.uni-bonn.de/the-university&prev=search
Universidad Bonn	Alemania	Europa	Ciencias de las plantas. Economía y ciencias sociales de la agricultura	3 años	160	21	https://www.uni-bonn.de/

Tabla 16. Listado de IES europeas que ofrecen programas afines a las ciencias agrícolas y forestales.



Figura 20. Ubicación de la muestra de IES europeas que ofrecen opciones profesionales afines a las ciencias agrícolas y forestales.

2.4.5. Bibliografía de este apartado

- ANUIES. 2018. Anuarios estadísticos de educación superior. Ciclo escolar 2017-2018. Consulta junio 2018. <http://www.anuies.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>.
- Córdova Duarte, Gabriel, Ramírez, Liberio Victorino, Barbosa Jaramillo, Elva Rosa, El perfil académico profesional del ingeniero agrónomo. Una propuesta renovada para el siglo XXI. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México) [en línea] 2011, XLI (Sin mes) : [Fecha de consulta: 13 de junio de 2018] Disponible en: <http://www.fiap.redalyc.org/articulo.oa?id=27021144005> ISSN 0185-1284
- GIRALDO-DÍAZ, Reinaldo; NIETO-GÓMEZ, Libia Esperanza. El papel del profesional en agronomía, en la restauración de la tierra como entorno complejo. En: Entramado. Julio - Diciembre, 2015 vol. 11, no. 2, p. 208-216, <http://dx.doi.org/10.18041/entramado-2015v11n2.22237>
- UNESCO (1999). La Educación Agrícola y sobre los Alimentos en el Siglo 21. Boletín internacional de la UNESCO de educación científica, tecnológica y ambiental. Vol XXIV, Nº 3. Santiago de Chile.
- Victorino Ramírez, Liberio y A. Quispe Limaylla (1998). “La educación agrícola hoy” en Ciencia y Desarrollo, núm.141, CONACYT, México, pp. 5-11.
- Vorley, B., & Barnett, A. (2010). Agricultores de pequeña escala en el mercado globalizado: tomando decisiones en un mundo cambiante. (IIED/HIVOS, Ed.) (Primera). London.

2.5. Análisis de lineamientos

2.5.1. Introducción.

El presente apartado presenta un estudio analítico de las normativas, escritos y documentos internos y externos que contribuyen a la operación adecuada del Programa Educativo, la regulación y orientación de la vida académica de la institución y de la dependencia en donde se ejerce. Este análisis es importante porque permite definir si los elementos reconocidos orientan, facilitan y/o permiten la planeación, la ejecución y evaluación de un nuevo plan de estudios o, por el contrario limitan y/o dificultan esos procesos. Si se presentara este último caso, es posible emitir recomendaciones para que la normatividad incorpore los aspectos ausentes en ella y, así dar viabilidad al nuevo plan.

Los Ingenieros Agrónomos formados en el presente plan de estudios manejarán los recursos naturales de una forma sustentable e integral, favoreciendo el desarrollo local, considerando un ambiente global cambiante. Si bien existen varias normas y leyes que conforman la legislación agropecuario a nivel nacional, esta carrera no requiere de cumplir con alguna en específico para poder ejercerla, como sería por ejemplo para un médico el contar con su cédula profesional.

Entre la normatividad agropecuaria, mayoritariamente se integra por documentos de validez federal, como son normas mexicanas, normas oficiales mexicanas y leyes aprobadas por el Congreso de la Unión, o firmadas por el presidente de la república. Esta normatividad regula aspectos desde la producción, industrialización, comercialización y consumo, principalmente a través de los denominados “sistemas-productos”. Existen además un sinnúmero de programas gubernamentales relacionados con la agronomía, que se modifican cada año, pero que son regulados a través de las reglas de operación publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Algunas de las leyes más importantes son: Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Ley Federal de Sanidad Vegetal, Ley de Aguas Nacionales, así como la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Es por ello que se analizan los documentos que se han tomado en consideración para el sustento formal del plan de estudios, partiendo primero de un análisis de las principales recomendaciones del organismo acreditador hasta los reglamentos internos que mayor impacto tienen en al operación del programa educativo, tales como, Estatuto de los Alumnos y Estatuto del Personal Académico.

2.5.2 Lineamientos externos

2.5.2.1 Normatividad externa relacionada con las ciencias agrícolas y forestales

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), es la agencia que lidera a nivel mundial las actividades encaminadas a erradicar el hambre y

actúa como un foro neutral donde todas las naciones se reúnen como iguales para negociar acuerdos y debatir políticas. También es fuente de conocimiento e información y ayuda a los países en vías de desarrollo a modernizar y mejorar sus actividades agrícolas, forestales y pesqueras con el fin de asegurar una buena nutrición para todos mediante la estabilidad del sector agropecuario. En este sentido, la FAO en 2012 realizó un estudio sobre los aspectos legales que pueden dar confiabilidad a los procesos de certificación de los productos orgánicos y al establecimiento de reglas claras para los crecientes mercados internacionales. Asimismo, la FAO ha creado un sitio dedicado al seguimiento de lo que en materia legal se hace en el mundo (AgroecologyLex: <http://www.fao.org/agroecology/policies-legislations/es/>) con respecto a la apertura de espacios a los procesos de producción agropecuaria, afines a los parámetros de la sustentabilidad ambiental, para la disminución de la contaminación y la limitación de estilos de producción depredatorios de los recursos naturales. En resumen, es necesaria la promoción de las líneas de formación de productores agropecuarios, profesionales de la agronomía y disciplinas relacionadas con el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como diversos aspectos relacionados como el abasto del agua, la alimentación y la salud de calidad no pueden abordarse separadas de la protección ambiental, por lo que significa la protección holística de los anteriores como derechos humanos fundamentales, la vida y la integridad corporal y la ecosistémica. Es necesario impulsar en la legislación internacional una más amplia perspectiva de la agronomía para su mayor integración con factores sociales, ambientales y económicos.

Respecto al marco jurídico Constitucional mexicano, en algunos artículos se hace referencia a algunos aspectos relacionados con la Agronomía. En el Artículo 1º se menciona que “en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte”, de ello se desprende reconocer los derechos que están relacionados con esta propuesta. La Comisión Nacional de los Derechos Humanos de México establece los siguientes: Derecho a la alimentación, Derecho a la salud, Derecho a un medio ambiente sano, Derecho al agua y saneamiento y Derecho a la educación. En el Artículo 4º constitucional, se establecen varios de los derechos anteriormente mencionados como los siguientes: “Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará”, “Toda persona tiene derecho a la protección de la salud”, “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley y “toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y

modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos”. El Artículo 25, en particular establece el tipo de desarrollo al que se aspira en la nación “para garantizar que éste sea integral y sustentable”. En el Artículo 27, fracción XX, también se hace referencia a que “...el Estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de generar empleo y garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación en el desarrollo nacional, y fomentará la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra”.

Respecto a la Normatividad Agropecuaria “es el conjunto de leyes, códigos, reglamentos, circulares, avisos, notificaciones y normas oficiales mexicanas que se refieren a una actividad agrícola, ganadera o forestal que se desarrolla en el medio urbano y rural, teniendo como base la Constitución Política y las leyes que se encuentran vigentes”. Este conjunto de normas se refiere a las actividades directamente involucradas con los aspectos productivos para la alimentación y su proceso económico implicado. Asimismo, la Política de desarrollo del sector rural y pesquero en México está supeditada a la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS), todas éstas reglamentarias del Artículo 27 constitucional.

Si bien, como se menciona en los apartados anteriores, el modelo de producción agrícola industrial ha dominado desde la segunda mitad del siglo XX, principalmente por la influencia del contexto institucional, del mercado y la industria, actualmente atestiguamos que debido a la compleja problemática ambiental que se presenta a nivel mundial, los lineamientos internacionales se han desarrollado desde el enfoque de la sustentabilidad. Asimismo, las leyes y las normas mexicanas han ido incorporando perspectivas y lineamientos que tienden cada vez más a ponerse en sintonía con las tendencias internacionales y las demandas sociales que piden acciones concretas para producir alimentos, pero bajo criterios de calidad y aseguramiento de bajo impacto ambiental.

Con respecto al ámbito estatal, la Constitución Política del Estado de Veracruz-Llave también establece en su artículo 8 que: “Los habitantes del Estado tienen derecho a vivir y crecer en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y sustentable, para su bienestar y desarrollo humano (por lo que) las autoridades desarrollarán planes y programas destinados a la preservación, aprovechamiento racional y mejoramiento de los recursos naturales, de la flora y la fauna existentes en su territorio, así como para la prevención y combate a la contaminación ambiental. Asimismo, realizarán acciones de prevención, adaptación y mitigación frente a los efectos del cambio climático. En materia educativa, el derecho a la educación se establece en el artículo 10 de la constitución local.

Entre las leyes estatales más reelevantes para el campo de la Agronomía, se encuentran la “Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Veracruz” que, en su Artículo 4 se declaran de utilidad pública muchos de los aspectos que constituyen el contexto físico-espacial y funcional de los ecosistemas que dan viabilidad a la mayoría de las actividades primarias de la entidad, particularmente la agricultura y los sistemas agroforestales:

- I. La ordenación, conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrológico-forestales;
- II. La ejecución de acciones para la ordenación forestal y realización de obras destinadas a la conservación, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales;
- III. La protección y conservación de los suelos para evitar su erosión, así como la restauración de los suelos degradados, como medida de prevención y mitigación de contingencias ambientales;
- IV. La protección y conservación de los ecosistemas que permitan mantener procesos ecológicos esenciales y garantizar la diversidad biológica; y
- V. La protección y conservación de las zonas que sirvan de refugio a fauna o flora en peligro de extinción”.

La “Ley de Sanidad Vegetal e Inocuidad Alimentaria” promueve las bases para la integración de aspectos sustantivos para una agricultura sustentable como la que se persigue en este programa educativo.

En su artículo 2, se establece que “esta Ley en coordinación con la Federación tiene por objeto:

- I. Establecer en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave y sus Municipios, la protección y conservación de los cultivos agrícolas contra las acciones perjudiciales de plagas, enfermedades, agentes contaminantes (físicos, químicos y biológicos), maleza, contaminación genética y ambiental, así como su manejo y transporte;

(...)

- V. Impulsar la investigación, producción, utilización y comercialización de insumos y materiales químicos de bajo impacto ambiental y orgánicos en la producción agrícola;
- VI. Evaluar la supervisión del control fitosanitario en la siembra, manejo de cultivo, manejo post-cosecha, movilización y traslado de productos agrícolas;
- VII. Dar seguimiento a la regulación del control del uso y aplicación de agroquímicos, fertilizantes, abonos y mejoradores del suelo, estimulando primordialmente el empleo de los productos orgánicos;

- VIII. Incentivar mediante apoyos económicos a las distintas actividades económicas que forman los eslabones de la cadena productiva agrícola de tipo orgánico, así como a los que cumplan al pie de la letra la regulación fitosanitaria;
- IX. Desarrollar mecanismos a fin de fomentar la investigación científica y tecnológica así como la validación y transferencia de tecnología orientada a las necesidades reales de los productores y organizaciones agrícolas;
- X. Promover la conservación, el mejoramiento, los aprovechamientos del suelo agrícola y los cuerpos de agua;
- XI. Otorgar apoyos financieros a la investigación e innovación agrícola, identificación, registro y conservación de la biodiversidad genética de las especies vegetales nativas, su mejoramiento dentro y fuera del lugar y su intercambio o comercio entre agricultores de las distintas biorregiones en el Estado, mediante la realización de eventos de difusión y capacitación, sobre todo aquellos de uso en el control fitosanitario o de estudios de resistencia genética;
- XIV. Impulsar la recuperación de prácticas agrícolas tradicionales, de control fitosanitario, aprovechando los recursos naturales de la región, en forma sustentable y orgánica;

Si queremos organizar planes de estudio para la promoción de una agricultura sustentable, también encontramos gran apoyo en esta ley, porque logra conceptualizar dentro de los preceptos legales, nociones importantes como las siguientes: Agricultura Orgánica, Agricultura Sustentable, Agroecología y Agroecosistema, entre otras.

2.5.2.2 Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (COMEAA)

El COMEAA es el organismo acreditador de los programas educativos afines a las ciencias agrícolas y forestales, y en los procesos de evaluación considera las siguientes categorías: normatividad, planeación, evaluación y plan de estudios, alumnos y personal académico, servicios de apoyo a los estudiantes e infraestructura. Este organismo sugiere que las autoevaluaciones internas y externas de los programas educativos se realicen al menos cada cinco años, para efectos de ser congruentes con el dinámico cambio del contexto.

En su marco de referencia enfatiza la necesidad de conocer los resultados de los programas educativos en términos de pertinencia, consolidación de la planta académica, aprovechamiento y trayectoria de los estudiantes, cumplimiento del perfil de egreso y vinculación con diferentes grupos de interés, específicamente con el sector empleador.

Este marco tiene relevancia por incluir las opiniones de grupos de interés relevantes de las disciplinas afines, tales como Colegio de Ingenieros Agrónomos de México y sus colegios estatales, Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior y el sector de empleadores.

Por lo anterior, los lineamientos del COMEAA tienen correspondencia con las categorías que internamente se desarrollan en el Plan de Desarrollo de la Entidad Académica (PLADEA) y los elementos considerados en la fundamentación de planes y programas con enfoque de competencias institucional.

2.5.2.3 Ley Reglamentaria del Artículo 5 Constitucional

Relativo al ejercicio de las profesiones, el cual no crea derechos ni obligaciones de carácter laboral con la que se realice el Servicio Social.

2.5.2.4 Ley del Ejercicio Profesional del Estado de Veracruz

La Ley del Ejercicio Profesional del Estado de Veracruz, en uso de la facultad que reconoce la constitución política local, establece en sus artículos 2º y 3º cuales son aquellas profesiones que necesitan título para su ejercicio y que estas estén consideradas dentro de los planes de estudio que serán determinados por las leyes y reglamentos correspondientes en su capítulo 7º artículos 43 al 51 que definen al servicio social como una actividad temporal obligatoria, que realizan los estudiantes con una conciencia de solidaridad y compromiso con el fin de contribuir con acciones en beneficio de la sociedad así como desarrollarse profesionalmente.

2.5.3 Lineamientos internos

2.5.3.1 Estatuto de los alumnos 2008

En el siguiente cuadro se incluyen los lineamientos internos y los puntos de contacto que se dan con la operación del plan.

Estatuto de los Alumnos 2008	Punto de contacto
<p>Artículo 21 del Estatuto de los alumnos 2008.</p> <p>El aspirante con derecho a inscripción debe presentar el original del certificado de estudios completo correspondiente al nivel anterior al que desea cursar, así como la demás documentación requerida. En caso de no contar con el certificado, se le aceptará temporalmente la constancia de estudios que demuestre que ha acreditado todas sus asignaturas, al igual que la constancia de que se encuentra en trámite la solicitud del mismo, y cumplir con los demás requisitos establecidos.</p>	<p>Anteriormente esta disposición representaba un obstáculo para la viabilidad del plan de estudios, ya que provocaba que un número de estudiantes (aunque bajo) abandonara la carrera, debido a que las instituciones de educación media superior no proporcionan a los estudiantes, dentro de los plazos requeridos, los documentos a los que se hace referencia en el artículo. Así, el incumplimiento de este requisito en los tiempos señalados originaba que al estudiante se le diera de baja definitiva en el programa educativo, sin embargo en periodos recientes Administración Escolar amplió el plazo de entrega de certificados y cambió esta disposición de tal manera que al incumplir la norma sólo se le cancela la inscripción, lo que ha permitido disminuir el porcentaje de alumnos que abandonan la carrera por esta razón.</p>

<p>Artículo 27. La oferta de experiencias educativas para que el alumno integre su carga de créditos académicos se encuentra condicionada por la disponibilidad presupuestal y los espacios físicos del programa educativo. En los planes de estudio se establecerá la carga en créditos académicos mínima, estándar y máxima por periodo que pueden cursar los alumnos.</p>	<p>Se realizaron proyecciones académicas del Plan de Estudios que comprueban que es posible ofertar todas la EE del plan de estudios en todos los periodos y que los espacios físicos existentes son suficientes. La oferta del Plan de Estudios en su totalidad durante todos los periodos, permite al estudiante que reprueba Experiencias Educativas, cursarlas en el periodo que él desea y que mejor convenga a su trayectoria académica.</p>
<p>Para estos efectos, la carga en créditos académicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Mínima: Representa el número mínimo de créditos que el alumno debe cursar por período escolar. El optar por este tipo de carga en créditos académicos prolonga el tiempo de permanencia necesario para cursar el plan de estudios; II. Estándar: Representa el número promedio de créditos que el alumno puede cursar por período escolar, lo que permite concluir el plan de estudios en el tiempo promedio de permanencia previsto en el mismo; y III. Máxima: Representa el número máximo de créditos que el alumno puede cursar por período escolar, lo que permite concluir el plan de estudios en el menor tiempo promedio de permanencia previsto en el mismo. 	<p>Esta posibilidad de elegir las cargas en créditos permiten que el alumno trace una trayectoria académica de acuerdo a sus necesidades, intereses y capacidades. Por lo tanto, es un lineamiento base para el Plan de Estudios.</p>
<p>Artículo 28. La carga en créditos académicos mínima que debe llevar un alumno un período escolar corresponderá al 75% del número de créditos de la carga en créditos académicos estándar por período establecido en el plan de estudios, con las excepciones que deriven de la oferta educativa, o cuando los créditos</p>	<p>El segundo párrafo de esta disposición puede repercutir negativamente en la deserción escolar al aumentar los índices de reprobación ya que obliga a asignar mayor carga académica a un alumno que no ha desarrollado suficiente competencia.</p>

<p>pendientes por cursar no alcancen el mínimo.</p> <p>Cuando el alumno elija la carga en créditos académicos mínima en un período determinado, y no acredite el total de los mismos, para el siguiente período escolar deberá cursar la carga en créditos académicos estándar.</p>	
<p>Artículo 31. Los alumnos que hayan seleccionado una experiencia educativa con carácter de “optativa” o “de elección libre” y no la acrediten, podrán cursarla nuevamente, o cursar una diferente en otro período escolar, considerándola como segunda inscripción.</p>	<p>El programa educativo se apega a lo establecido por este artículo, sin embargo se presentaría un problema de carácter de control escolar ya que el sistema de inscripción en línea no permite segunda inscripción en EE optativas en las que el estudiante se inscriba por primera vez, no obstante sea una EE que sustituya a la primera cursada y no acreditada.</p>
<p>Artículo 51. Los alumnos que cursen planes de estudio flexibles podrán acreditar la experiencia recepcional mediante la presentación del examen general para el egreso del Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (Ceneval), de acuerdo con los estudios realizados. En todos los casos deberán obtenerse 1000 o más puntos del Índice Ceneval Global, en una sola presentación. El plazo para acreditar la experiencia recepcional por esta modalidad será el tiempo máximo de permanencia establecido en el plan de estudios. Los alumnos que cursen planes de estudio flexibles requieren haber acreditado el 70% de créditos del plan de estudios para presentar el Examen General de Egreso de Técnico Superior Universitario (EGETSU) o el Examen General para el Egreso de la Licenciatura (EGEL).</p>	<p>Para acreditar la experiencia recepcional bajo esta opción no es necesario inscribirse. El Secretario de la Facultad, asentará la calificación de acuerdo con el puntaje reportado por el Ceneval.</p> <p>En los casos de los alumnos que obtengan testimonios de Desempeño Satisfactorio o Sobresaliente en el Examen General para el Egreso de la Licenciatura del Ceneval se les asignará una calificación numérica de la siguiente manera:</p> <p style="padding-left: 40px;">Desempeño Satisfactorio equivale a 9; y Desempeño Sobresaliente equivale a 10</p> <p>En general, ésta norma se considera en el diseño del Programa Educativo, sin embargo la única diferencia es que los alumnos deberán presentar el examen general para el egreso del Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior de manera obligatoria. La opción de examen EGEL es la de Ciencias Agrícolas que está dirigido a los egresados de las licenciaturas del área de las Ciencias Agrícolas campos Agroindustria, Fitotecnia, Zootecnia y demás áreas afines a la disciplina.</p>
<p>Artículo 82. Si el alumno no acredita la experiencia recepcional en las dos inscripciones a las que tiene derecho, sólo podrá acreditarla mediante el examen</p>	<p>Este lineamiento forma parte de la base normativa del Plan de Estudios ya que como se mencionó anteriormente la opción de examen EGEL-AGRO (Ciencias Agrícolas).</p>

general de conocimientos o el examen general para el egreso del Ceneval, de existir para el programa educativo que cursó o esté cursando.	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

2.5.3.2 Estatuto de personal académico

Estatuto del Personal Académico	Punto de contacto
Artículo 11.- Son docentes quienes desempeñan fundamentalmente labores de impartición de cátedra. Los académicos de carrera en funciones de docencia realizarán, además, como carga extraclase, tutorías grupales o individuales, asesorías a alumnos, proyectos de programas de sus materias, material didáctico y labores de investigación y extensión.	Los docentes de asignatura, adicionalmente a su labor de impartición de cátedra, deberán participar en la elaboración de los proyectos de programas de estudio de las materias que tengan asignadas y del material didáctico necesario. En todos los casos el personal docente deberá cumplir con las obligaciones señaladas en este Estatuto. Los académicos de carrera del Programa Educativo cumplen con lo dispuesto en este artículo, sin embargo en lo que respecta a los profesores de asignatura, se da una incorporación desigual en el trabajo colegiado de la facultad. De esta manera es difícil que los profesores con esta contratación participen de manera activa en todos los procesos institucionales que emprende la Facultad.
Artículo 21.- El personal académico de tiempo completo debe cumplir con una carga académica durante 40 horas a la semana. El docente impartirá cátedra con un mínimo de 16 y un máximo de 20 horas, dedicando el excedente a desempeñar carga extraclase, sin perjuicio de cumplir lo establecido en el artículo 196 fracción II de este Ordenamiento. El técnico académico dedicará 30 horas a su actividad principal y las 10 restantes a la carga equivalente a la extraclase.	Se puede presentar el caso que, por necesidad del Programa Educativo, en un semestre dado, un PTC deba impartir menos de 16 horas o más de 20 horas de cátedra, sin embargo esto se subsana promediando en forma anual el tiempo dedicado a la docencia.
Artículo 106.- Cuando por cambio de planes de estudio desaparecieran materias que formen parte de la carga académica del docente, se le asignará otra afín a la que impartió. Si no hubiere carga en la	De no poderse otorgar o completar su carga docente conforme a lo anterior, la Universidad procederá a cambiar su forma de contratación de manera parcial o total en razón de la función que desempeñe, en razón del tiempo o a liquidarlo en términos de la legislación

<p>entidad académica en la que cubre su actividad docente, se le asignará en otra entidad académica de la zona de su adscripción.</p>	<p>laboral aplicable. Lo dispuesto en este artículo tiene un gran impacto en la disposición de los profesores para actualizar los planes de estudio, pues implica cambios en su relación laboral y genera incertidumbre el hecho de que parece entrar en contradicción con otras normas y contratos signados por la universidad.</p>
<p>Artículo 116.- La Universidad Veracruzana reconocerá la labor del personal académico, a través del establecimiento del programa general de estímulos al personal académico. Artículo 117.- Podrá participar en el programa general de estímulos todo el personal académico de base, de acuerdo a las disposiciones del presente título.</p>	<p>El estatuto contempla la participación de profesores en el PEDPA, si bien este programa impulsa el desarrollo de actividades sustantivas, marca una brecha entre los profesores que pueden optar por él y los que no. La normatividad alienta muchas de las actividades académicas en unos profesores pero no motiva a otro sector al dificultarles su ingreso al programa.</p>

2.5.4 Recomendaciones

2.5.4.1. Estatuto de los alumnos

De acuerdo con lo revisado anteriormente, pueden enunciarse algunos ámbitos en los que el Estatuto de alguna forma favorece algunas prácticas que impactan negativamente en la operación de nuestro plan de estudios. A continuación se emiten las que consideramos de mayor importancia:

- 1.- Aunque la disposición del Artículo 21 provocaba con anterioridad que algunos estudiantes causaran baja definitiva al tener problemas con la entrega del certificado que acreditara el nivel inmediato anterior, la decisión de Administración escolar de sólo cancelar la inscripción ha disminuido esta problemática, por lo que, se sugiere ampliar los plazos de entrega del certificado.
- 2.- En relación con los espacios físicos mencionados en el artículo 27, dada la dinámica del PE, se espera que la cantidad de alumnos por sección disminuyan sobre todo en los últimos periodos, por lo que sería deseable contar con una infraestructura en la que los espacios físicos se pudieran adecuar al tamaño de los grupos y de esa manera optimizar su utilización.
- 3.- Como se mencionó anteriormente, el segundo párrafo del artículo 28 puede repercutir negativamente en la deserción escolar al aumentar los índices de reprobación, por lo que se sugiere que cuando el estudiante elija la carga en créditos académicos mínima en un período determinado, y no acredite el total de los mismos, para el siguiente período

escolar curse la carga en créditos académicos mínima nuevamente. Deberá reforzarse la tutoría dada a los alumnos que se encuentren en esta situación, poniéndose especial énfasis en la planeación de su trayectoria académica.

4.- El artículo 31 presenta un problema de carácter administrativo escolar ya que el sistema de inscripción en línea no incluye en su operación dicha norma. Se sugiere hacer los cambios pertinentes a los sistemas informáticos correspondientes.

5.- Con respecto al artículo 51, se sugiere cambiar la redacción de tal manera que se otorgue mayor libertad de decisión a las DES y no se presenten controversias por diferencias en las interpretaciones del enunciado.

2.5.4.2. Estatuto de Personal Académico

1.- En relación con lo dispuesto en el Artículo 11, se sugiere que se implementen mecanismos que favorezcan la conversión del tipo de contratación por asignatura a tiempos completos.

2.- En cuanto al Artículo 21, se sugiere realizar la proyección de la carga diversificada anual de manera consensuada entre las partes interesadas, de tal manera que se genere un ambiente de concordia laboral.

3.- Dada la incertidumbre el Artículo 106 puede generar en el profesor, se sugiere armonizar las leyes y contratos de tal manera que se asegure de manera clara la estabilidad laboral de los académicos.

4.- En cuanto a la normatividad relativa a la participación de profesores en el PEDPA (art. 116 y 117), se sugiere encontrar mecanismos que alienten la participación de todos los profesores y genere un clima de equidad entre el personal académico de institución.

2.5.5 Conclusiones

La normativa aplicable a los planes y programas de la Universidad Veracruzana permite la operación del programa educativo, considerando que de manera interna se deben realizar las acciones necesarias para optimizar el uso de espacios académicos y demás elementos que se requieran en cuanto a la implementación, es pertinente señalar que todas las situaciones no previstas en cuanto a la normatividad que aplique para la optima operatividad del plan estarán sujetas a los análisis y resoluciones que las instancias u organos colegiados de la Universidad apliquen para tal fin.

2.5.11 Bibliografía de este apartado

ANUIES (1972). Acuerdos de Tepic. Obtenido en la red mundial el 12/01/15 en: http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista4_S2A2ES.pdf.

Ceneval. En: <http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=2136>

CIEES. Comités Institucionales de Evaluación de la Educación Superior. Obtenido de la Red Mundial el 13/01/15 en: <http://www.ciees.edu.mx/>

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. Última reforma publicada DOF 07-07-2014

Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Última reforma publicada en la gaceta oficial el 23 de junio de 2014.

COPAES. Consejo para la Acreditación de la Educación Superior. Obtenido de la Red Mundial el 13/01/15 en <http://www.copaes.org/>

Estatuto de los alumnos 2008. En <http://www.uv.mx/legislacion/files/2012/12/estatutodelosalumnos2008.pdf>

Estatuto de personal académico de la Universidad Veracruzana. En <http://www.uv.mx/legislacion/files/2012/12/estatutopersonalacademico.pdf>.

Estatuto General de la Universidad Veracruzana. En <http://www.uv.mx/legislacion/files/2012/12/Estatuto-General.pdf>.

Ley de Educación del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Publicada en la Gaceta Oficial el 5/03/14. Última reforma publicada en la gaceta oficial el 16/04/14.

Ley del Ejercicio Profesional para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Publicada en la Gaceta Oficial el 24/12/63. Última reforma publicada en la gaceta oficial el 7/02/2013

Ley General de Educación. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 1993. Última reforma publicada DOF 19-12-2014.

Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana. Publicada en la Gaceta Oficial del 25 de diciembre de 1993 y reformada en Gaceta Oficial del 28 de diciembre de 1996.

Lineamientos para el Control Escolar 2008. En <http://www.uv.mx/legislacion/files/2012/12/lineamientos.pdf>

Programa de Trabajo Estratégico 2013-2017. Tradición e Innovación

Reglamento de Planes y Programas de estudio. En http://www.uv.mx/legislacion/files/2012/12/reglamento_de_planeas_y_prog_estudios.pdf

Reglamento del Sistema Institucional de Tutorías. En http://www.uv.mx/legislacion/files/2012/12/Reglamento_del_Sistema_Institucional_de_Tutorias.pdf

Secretaría de Educación Pública. (Acuerdo 279). Acuerdo numero 279 por el que se establecen los tramites y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10/07/2000.

UNESCO (2009). Declaraciones de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior, organizada por la UNESCO en 2009.

Universidad Veracruzana (2005). Guía para el diseño de proyectos curriculares con el enfoque de competencias.

Universidad Veracruzana;(1998). Consolidación y Proyección de la Universidad Veracruzana Hacia el Siglo XXI. Nuevo Modelo Educativo para la Universidad Veracruzana.

2.6 Análisis del programa educativo

2.6.1 Antecedentes del Programa Educativo

En 1948, la Liga de Comunidades Agrarias del Estado de Veracruz, promovió la creación de una escuela práctica para capacitar personal destinado a lograr el parcelamiento ejidal y el aprovechamiento racional de los recursos agrícolas. El resultado fue la oficialización de la escuela de agrimensura en el año de 1950, la cual luego pasó a depender de la Universidad Veracruzana.

En 1955, la oficina de Cooperación Técnica de la embajada de los Estados Unidos en México, a través de una comisión conjunta con Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación, la FAO por sus siglas en inglés, hizo contacto con la UV para analizar la factibilidad de crear una escuela de agricultura.

En 1977 la UV encargó los Planes y Programas de Estudios para la creación de la Facultad de Ciencias Agrícolas a una comisión de seis asesores de diversas disciplinas, que era coordinada por la jefatura de la división técnica de la Universidad. El proyecto final se presentó a consideración de agrónomos e investigadores agrícolas en la primera reunión de directores y secretarios de la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior y el Primer Simposium de Enseñanza de la Agricultura Tropical, celebrado en 1977, en Xalapa, Ver.

En marzo de 1978, la propuesta corregida fue presentada ante la H. Comisión del Área Académica de Ciencias Biológicas y Agropecuarias y finalmente ante el Consejo Universitario General, el cual aprobó la creación de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias en la región Córdoba-Orizaba, la cual inició sus operaciones el 12 de abril de dicho año. Dos años más tarde se fundó la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias en la ciudad de Tuxpan y la Facultad de Ciencias Agrícolas en la región Xalapa, para otorgar el grado de ingeniero agrónomo con opciones en Parasitología para Tuxpan y Fitotécnica así como Extensión y Divulgación Agrícola en Xalapa, como respuesta a un sector estudiantil del Estado que demandaba estudios superiores de agronomía.

La Facultad de Ciencias Agrícolas de Xalapa obtuvo el reconocimiento oficial de la SEP el 9 de septiembre de 1980 y empezó a operar el 12 de octubre del mismo año. A la fecha han operado 3 planes de estudio, Plan 80, Plan 90 y Plan 99.

El Plan 80 se caracterizó por ser rígido, ya que su currícula presentaba un listado de materias y/o asignaturas por semestre seriadas en su mayoría, la teoría prevalecía ante la práctica, imperaba la educación tradicionalista, se conformaba por un tronco común de

primero a cuarto semestre y de quinto a octavo semestre con opción terminal. Estas opciones eran Fitotécnia y Extensión y Divulgación Agrícola.

El objetivo de este plan era: “conocer y explicar la morfología y fisiología de las plantas para explotarlas adecuadamente e identificar y caracterizar los factores que determinan el desarrollo rural e instrumentar estrategias para el uso y la optimización de los recursos de la producción agropecuaria y forestal, bajo criterios de rentabilidad económica y beneficio social”.

El perfil de ingreso señalaba que el alumno debía de cursar, previo al ingreso de la carrera, el curso propedéutico de ciencias biológicas agropecuarias, con duración de un año. El título que se otorgaba era el de Ingeniero Agrónomo especialista en alguna de las opciones antes mencionadas.

Tabla 17. Estructura del plan 80 del programa Ingeniero Agrónomo.

AÑO	TOTAL ASIGNATURAS	HRS. TEORÍA	HRS. PRÁCTICA	TOTAL HRS.
Tronco común	24	74	44	118
Fitotécnia	26	85	53	138
Total Área Fitotécnia	50	159	97	256
Tronco común	24	74	44	118
Extensión y Divulgación Agrícola	26	87	50	137
Total Área Extensión y Divulgación Agrícola	50	161	94	255

La opción Extensión y Divulgación Agrícola, tenía como objetivo formar profesionistas capacitados para comunicar acerca de las nuevas tecnologías adaptables a los requerimientos de los productores, con la finalidad de plantear alternativas de solución viables o rentables. Además de asesorar y organizar a los productores a fin de promover el desarrollo social y de participar en el proceso de enseñanza en escuelas de agronomía en el nivel medio y superior. El título que se otorgaba desde ese entonces es el de Ingeniero Agrónomo.

El Plan 90 en la Región Xalapa se estructuró de acuerdo a la Tabla 18.

Tabla 18. Estructura del plan 90 del programa Ingeniero Agrónomo.

AÑO	TOTAL ASIGNATURAS	HRS. TEORÍA	HRS. PRÁCTICA	TOTAL HRS.
Tronco común	32	87	40	118
Fitotécnia	25	74	60	138
Total Fitotécnia	57	161	100	261

Tronco común	32	87	40	118
Extensión y Divulgación Agrícola	26	73	61	134
Total Extensión y Divulgación Agrícola	58	160	101	261

El plan 90 se caracterizó por conservar y definir las opciones terminales: Fitotécnia y Extensión y Divulgación Agrícola, así como la opción en Parasitología solo para la Región Poza Rica-Tuxpan, incrementar las horas prácticas. Con el fin de retroalimentar e integrar un conocimiento de campo en los estudiantes, se incrementó las horas prácticas. Sin embargo, este modelo continuó siendo rígido, tradicionalista y especializado. El perfil de ingreso requerido a los aspirantes era contar con estudios de educación media superior, sin importar el área disciplinar estudiada. El objetivo principal de este plan es que el alumno atienda y contribuya al mejor uso y explotación racional y sostenido de los recursos agrícolas, ganaderos y forestales. En la opción Fitotécnia, su objetivo es dar información teórico práctica a fin de obtener productos vegetales en cantidad y calidad requeridas, mediante el mejoramiento de plantas y tecnificación del cultivo. Se pretendía que el egresado de esta opción participara en la investigación, administración de gran y pequeño capital, así como en la enseñanza y experimentación las prácticas óptimas para lograr mayores y mejores rendimientos. Estos planes se aplicaron simultáneamente en las regiones de Xalapa, Córdoba y Tuxpan.

En el plan de estudios de Ingeniero Agrónomo 1999 y como respuesta a las nuevas expectativas del siglo XXI y a los objetivos generales del Nuevo Modelo Educativo que en ese entonces se implementó como parte de la política institucional de la Universidad Veracruzana, se pretendió generar un ingeniero agrónomo con una formación integral, armónica intelectual, humana, social y profesional, esto con relación a la perspectiva integral, que demanda un cambio en la preparación de los recursos humanos de agronomía, orientados al trabajo colectivo y comunitario en donde cobra relevancia la actividad en equipo y la interacción de competencias propias de las diversas profesiones, es decir retomar la filosofía de la transdisciplinaridad, definiendo así los atributos y competencia de los egresados.

Algunos de los atributos enmarcados en el perfil de egreso que los identifica, es que están capacitados para:

- Abordar la problemática de los sistemas de producción y utilizar las técnicas de investigación tanto documental como experimental, para interpretar adecuadamente los fenómenos agropecuarios y forestales, con capacidad de análisis y síntesis de los procesos estudiados.

- Evaluar y manejar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como comprender su interacción con los grupos sociales en un ámbito geográfico para promover el desarrollo integral de una comunidad o región.
- Capacitar, organizar y promover el desarrollo de los productores, aspectos sociales, de cambios tecnológicos y ambientales, para que ellos mismos protagonicen el autodesarrollo.
- Preservar y afirmar la identidad cultural, promover la difusión y creación de valores culturales. Salvaguardar y fomentar la diversidad cultural y participar activamente en el desarrollo del entendimiento y la armonía entre las culturas de las comunidades del campo mexicano, así como su enriquecimiento mutuo.

El desarrollo del programa educativo se garantiza a través de la aplicación de la normatividad que la institución ha establecido en la Legislación Universitaria: Ley Orgánica de la Universidad Veracruzana, Ley de Autonomía de la Universidad Veracruzana, Estatuto General, Estatuto del Personal Académico, Estatuto de los Alumnos. Reglamentos: Reglamento General de Estudios de Posgrado, Reglamento del Desarrollo del Personal Académico, Reglamento de Ingresos y Egresos, Reglamento del Consejo Universitario General, Reglamento de la Junta de Gobierno de la Universidad Veracruzana, Reglamento del comité para las adquisiciones y obras de la Universidad Veracruzana, Reglamento de Planeación, Reglamento para el Control Patrimonial, Reglamento del Sistema Bibliotecario, Reglamento General de Servicios Bibliotecarios, Reglamento General de Servicios Informáticos, Reglamento en Materia de Registro Patrimonial de los Servidores de la Universidad Veracruzana, Reglamento de la Unidad de Servicios Bibliotecarios y de Información, Reglamento de Planes y Programas de Estudio, Reglamento del reconocimiento al Mérito Universitario, Reglamento para las Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios de la Universidad Veracruzana, Reglamento de Obras de la Universidad Veracruzana, Reglamento de Revalidación y Reconocimiento de Estudios, Reglamento de Incorporación de Establecimientos Docentes, Reglamento de Academias por Área de Conocimiento, por Programa Académico y de Investigación, Reglamentos Internos, Lineamientos para el Control Escolar Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF). El cumplimiento de esta normatividad está a cargo de los órganos Directivos y Colegiados de la Institución, así como de los Académicos, Estudiantes y demás miembros de la Comunidad Universitaria.

El Plan de Estudios 1999 fue diseñado de tal manera que su operación propicia que la docencia, la investigación y la vinculación a la comunidad rural, se interrelacionen de una manera armónica, favoreciendo los mecanismos de retroalimentación entre la facultad y su ambiente. Se considera la problemática de la agricultura regional como el principal recurso didáctico, lo que implica una estrecha relación de los estudiantes y docentes con

las comunidades y organizaciones de productores a través de los proyectos académicos de investigación, producción y servicios, los cuales serán implementados en diferentes períodos académicos, fundamentalmente a través de los Módulos de Integración Intermedios y Terminales, contemplados en la estructura del plan de estudios.

Fue un modelo integral porque:

- Se basaba en diferentes modalidades de enseñanza-aprendizaje.
- Cada estudiante tenía la oportunidad de construir su propia currícula y seleccionar su carga académica de acuerdo con su interés y disponibilidad de tiempo, para cursar la carrera dada la naturaleza del Modelo Educativo
- Articulaba los elementos teóricos-prácticos sin descuidar aquellas actividades integradoras que permiten desarrollar en el alumno habilidades, destrezas y capacidad de análisis e interpretación.
- Permitted la movilización de alumnos al interior de la U.V., a otras entidades académicas y/o de investigación nacional y del extranjero, con el propósito de realizar estancias cortas de capacitación, y bajo un programa de trabajo académico que permitía obtener experiencias académicas significativas.
- Permitted al alumno profundizar en áreas del conocimiento según sus inclinaciones, bajo un sistema de seguimiento académico a través de tutorías que culmina con la realización del servicio social y de su experiencia recepcional.
- Propiciaba condiciones académicas para que el binomio investigación-vinculación fueran verdaderas instancias pedagógicas y un instrumento valioso para conjugar y reforzar las funciones de enseñanza e investigación.
- Atendía los procesos educativos orientados a la formación integral de los alumnos, de acuerdo a la propuesta de transversalidad de la Universidad Veracruzana.
- El programa educativo fomentaba la formación intelectual, humana, social y profesional, con la finalidad de fortalecer la capacidad para razonar, analizar, sintetizar, transferir, extrapolar, inducir, deducir, construir y crear, para elaborar de manera óptima diversos trabajos académicos, resolver problemas, ampliar sus marcos de referencia, y en consecuencia pensar y actuar racionalmente.
- Promovió el trabajo en equipo, a convivir con armonía, a luchar en grupo por las mejoras requeridas, a valorar las tradiciones y la cultura en general, a escuchar, a discutir ideas con otras personas, a fomentar el compromiso con los más necesitados y a propiciar el desarrollo sustentable.

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniero Agrónomo, está conformado por 350 créditos, distribuidos en las siguientes Áreas de Formación: Básica General (30 créditos),

Iniciación a la Disciplina (44 créditos), Disciplinaria (230 créditos), Electiva (22 créditos) y Terminal (24 créditos).

2.6.2 Características de los estudiantes

Estudiantes inscritos al Programa educativo, Ingeniero Agrónomo por región.

Tabla 19. Evolución de la matrícula de 2015 a 2019 de programa Ingeniero Agrónomo en sus tres regiones de la Universidad Veracruzana.

MATRÍCULA	2015	2016	2017	2018	2019
Orizaba-Córdoba	380	379	376	395	434
Poza Rica-Tuxpan	106	112	131	147	161
Xalapa	608	648	677	669	678
TOTAL	1094	1139	1184	1211	1249

El programa institucional “Conoce tu Universidad”, se realiza al inicio del ciclo escolar y está dirigido a los estudiantes de nuevo ingreso y padres de familia, en este al igual que en el anterior la participación de docentes y estudiantes de semestres superiores es relevante, por la guía que ofrecen a la visita de instalaciones, pláticas informativas de salud, actividades etc.; se da a conocer el plan de estudios, perfil de egreso, mapa curricular, organigrama, estatuto y lineamientos escolares, campo laboral, entre otros; por lo anterior se considera que estos mecanismos de difusión del perfil citado son suficientes y adecuados. Los Estudiantes inscritos por año de ingreso al Programa educativo se muestran en la Tabla 20. Mientras que la Tabla 21, muestra los estudiantes que realizaron movilidad Académica, la Tabla 22 los estudiantes que causaron bajas definitivas en el programa Ingeniero Agrónomo, de 2008 a 2019 en las tres regiones donde se oferta el programa de ingeniero agrónomo de la Universidad Veracruzana.

Tabla 20. Estudiantes de primer ingreso de 2007 a 2019 para el programa Ingeniero Agrónomo en las tres regiones de la Universidad Veracruzana.

AÑO	XALAPA	ORIZABA-CORDOBA	POZA RICA-TUXPAN
2007	133	58	61
2008	121	72	64
2009	133	71	73

2010	155	66	80
2011	159	80	80
2012	154	94	81
2013	169	94	98
2014	165	101	106
2015	159	87	112
2016	168	108	131
2017	163	118	147
2018	163	111	49
2019	170	121	50

Tabla 21. Movilidad académica realizada de 2015 a 2019 en el programa educativo Ingeniero Agrónomo en las tres regiones donde se oferta en la Universidad Veracruzana.

AÑO	REGIÓN XALAPA	REGIÓN ORIZABA-CÓRDOBA	REGIÓN POZA RICA-TUXPAN
2015	66	3	10
2016	55	16	13
2017	57	16	8
2018	73	31	8
2019	39	39	8

Tabla 22. Bajas definitivas en el programa Ingeniero Agrónomo, de 2008 a 2019 en las tres regiones donde se oferta en la Universidad Veracruzana.

MATRÍCULA	REGIÓN XALAPA	REGIÓN ORIZABA-CÓRDOBA	REGIÓN POZA RICA-TUXPAN
2008	33	27	7
2009	30	29	5
2010	47	19	4
2011	77	31	5
2012	55	36	12
2013	47	24	14
2014	76	21	12

2015	62	20	11
2016	56	19	4
2017	58	12	2
2018	75	3	4
2019	26	0	9

La movilidad estudiantil en el programa Ingeniero Agrónomo, de 2008 a 2019 y 2013-2018 en las tres regiones donde se oferta en la Universidad Veracruzana se muestra en la Tabla 23 y 24, respectivamente.

Tabla 23. Movilidad estudiantil en el programa Ingeniero Agrónomo, de 2008 a 2019 en las tres regiones donde se oferta en la Universidad Veracruzana.

COHORTE GENERACIONAL	REGIÓN XALAPA	REGIÓN ORIZABA-CÓRDOBA	REGIÓN POZA RICA-TUXPAN
2009-2013	94	64	78
2010-2014	69	63	78
2011-2015	59	51	87
2012-2016	85	48	89
2013-2017	85	44	89
2014-2018	76	32	89

Tabla 24. Movilidad estudiantil en el programa Ingeniero Agrónomo, de 2008 a 2019 en las tres regiones donde se oferta en la Universidad Veracruzana.

AÑO	NACIONAL	INTERNACIONAL
2013	3	1
2014	5	1
2015	4	2
2016	5	3
2017	11	10
2018	3	3

2.6.3 Características de los profesores

Tipos de contratación

La planta académica de los programas de ingeniero agrónomo se distribuye de la siguiente manera con base el tipo de contratación:

- Profesores de Tiempo Completo (PTC)
- Profesores Investigadores de Tiempo Completo (PITC)
- Técnicos Académicos de Tiempo Completo (TATC)
- Docentes por Asignatura (DA)

REGIÓN	PTC	PITC	TATC	DA	TOTAL
Xalapa	34	5	14	12	64
Tuxpan	6	0	1	6	13
Orizaba-Córdoba	21	0	11	14	46
TOTAL	61	5	26	32	123

Tabla 25. Planta académica que participa en el programa educativo Ingeniero Agrónomo en las tres regiones donde se imparte.

Con respecto a los PTC, en la región Xalapa se cuenta con 34 profesores de tiempo completo (PTC), de los cuales el 58.82 % cuentan con doctorado y el 41.18% con maestría, con un promedio de edad de 55.85 años. 64.71% son hombres y 35.29% mujeres. La región Orizaba-Córdoba tiene a 20 PTC adscritos al programa de ingeniero agrónomo, el 20 % aún cuenta con Licenciatura, 45% con grado de maestría y el restante 35% con doctorado y un promedio de edad de 57.44 años, el más alto de las tres regiones, de estos el 80% hombres y 20% mujeres. Para los PTC Tuxpan, 66.67% tienen grado de maestría y 33.33% con doctorado, el promedio de edad es de 52.5 años. En cuanto a la distribución por género, el 70% son masculinos y el 30 % femenino.

Con respecto a la antigüedad, en la siguiente tabla se puede visualizar un promedio general de 24 años de labor dentro de la institución, en el caso de la Región Orizaba-Córdoba tiene un promedio más elevado, lo que implica la implementación de un programa de renovación de la planta académica.

REGIÓN	PROMEDIO DE ANTIGÜEDAD
Orizaba-Córdoba	26
Poza Rica-Tuxpan	24
Xalapa	24

PROMEDIO DE LAS 3 FACULTADES	24
------------------------------	----

Tabla 26. Promedio de antigüedad de la planta académica que participa en el programa Ingeniero Agrónomo en las tres regiones donde se imparte.

Proporción docente/alumno, Tutorías relación tutor/tutorado

En la siguiente tabla se muestra la relación de docente/alumno de cada región, con un índice más alto en la región Poza Rica-Tuxpan; misma relación aplica para las tutorías.

REGIÓN	PTC	MATRÍCULA	RELACIÓN (ESTUDIANTES/PTC)
Orizaba-Córdoba	21	410	19.52
Poza Rica-Tuxpan	6	161	26.83
Xalapa	34	702	20.65
TOTAL	57	1249	21.91

Tabla 27. Relación estudiantes/ PTC en las tres regiones donde se imparte el programa educativo Ingeniero Agrónomo.

2.6.4 Características de la organización académico-administrativa

A continuación, se presentan los organigramas de las Facultades.

<https://www.uv.mx/orgmet/orgs-biol-agrop/>

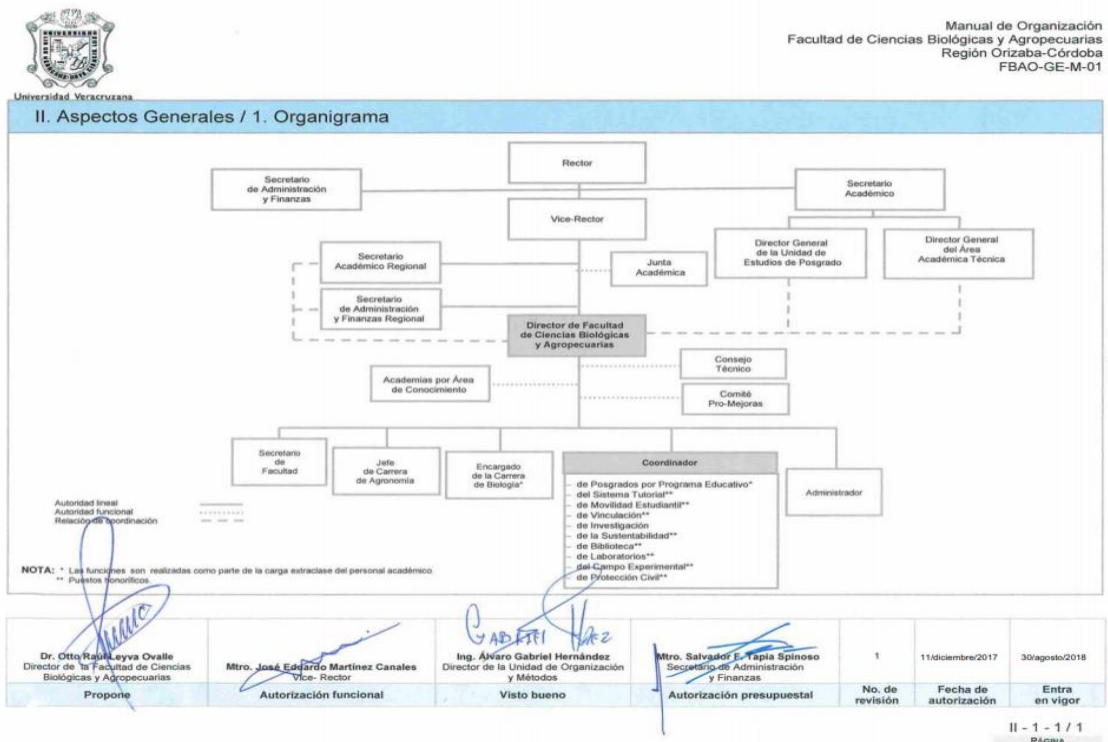


Figura 9.- Organigrama de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la región Orizaba-Córdoba.

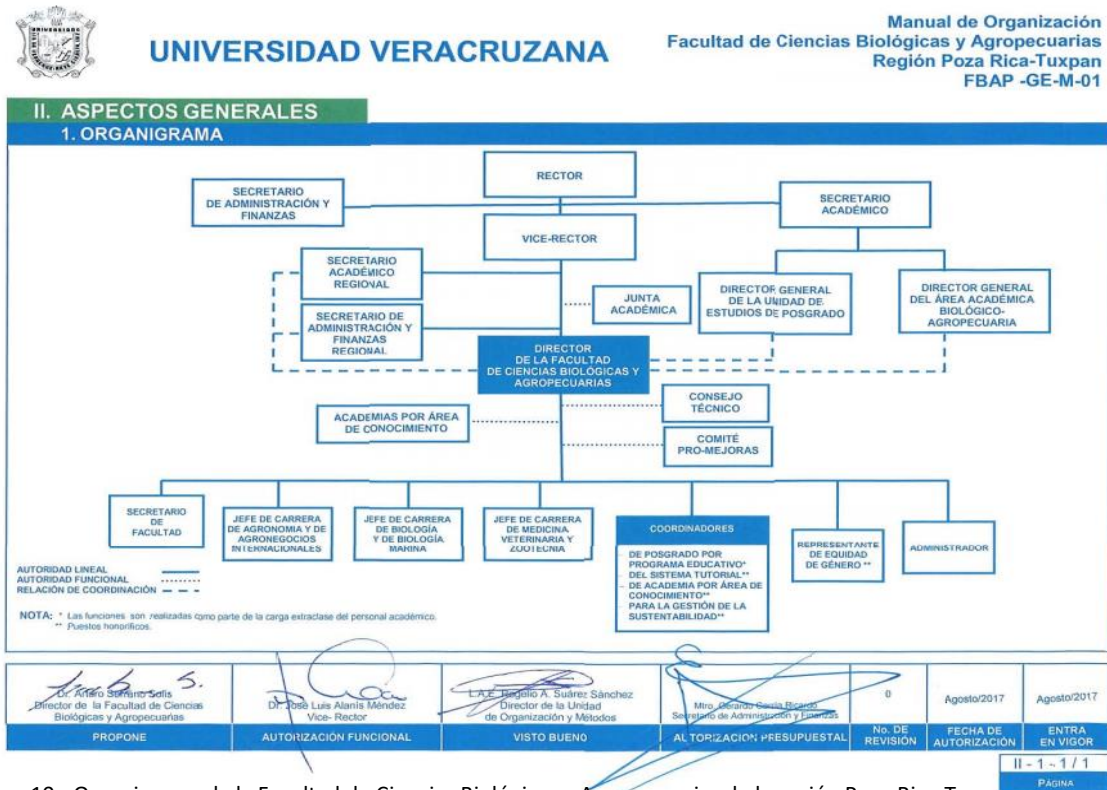


Figura 10.- Organigrama de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la región Poza Rica-Tuxpan.

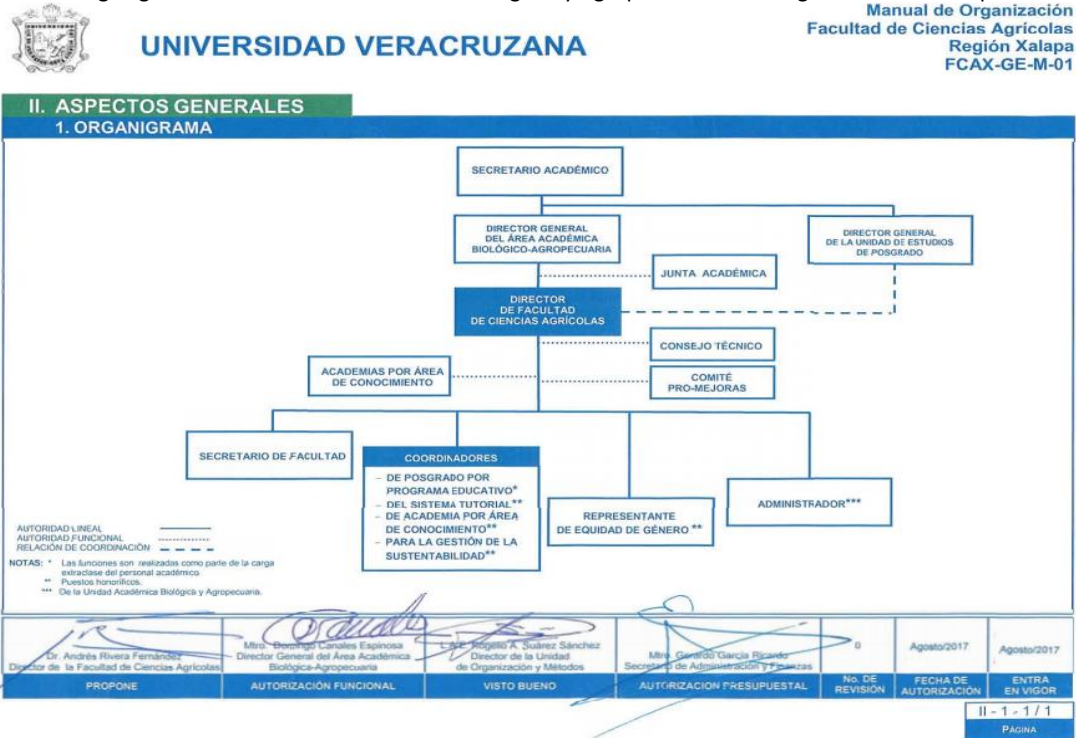


Figura 11.- Organigrama de la Facultad de Ciencias Agrícolas región Xalapa.

2.6.5 Organización y estructura de la Facultad

Los miembros de la comunidad universitaria de la Facultad son:

- Las autoridades;
- Los funcionarios;
- El personal académico;
- El personal de confianza;
- El personal administrativo, técnico y manual; y
- Los alumnos
- Las autoridades de la Facultad son:
 - La Junta Académica;
 - El Director;
 - El Consejo Técnico; y
 - El Secretario de la Facultad.

Su integración, requisitos y atribuciones se encuentran establecidos en la Ley Orgánica y el Estatuto General de la Universidad Veracruzana. La Junta Académica es autoridad universitaria de conformidad con lo establecido en el artículo 20 de la Ley Orgánica, siendo la máxima autoridad colegiada de la entidad académica, cuyas atribuciones se circunscriben a lo establecido en el artículo 66 de la Ley Orgánica y los artículos 289, 290, 291, 292, 293 y 294 del Estatuto General y demás legislación universitaria.

El Director de Facultad es responsable de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades de la entidad académica a su cargo, dirigir y coordinar los estudios de posgrado que se impartan en la Facultad. Las atribuciones del director de la Facultad se encuentran establecidas en el artículo 70 de la Ley Orgánica y en el artículo 85 del Estatuto General y demás legislación universitaria.

El Consejo Técnico es el organismo de planeación, decisión y consulta, para los asuntos académicos y escolares de la Facultad, su integración y competencias se encuentran en los artículos 76, 77 y 78 de la Ley Orgánica y los artículos 303, 304, 305, 306, 306. 1. y 307 del Estatuto General y demás legislación universitaria.

El secretario de la Facultad es el fedatario de la misma y el responsable de las actividades de apoyo técnico a las labores académicas. Sus atribuciones están indicadas en el artículo 72 de la Ley Orgánica y 86 y 87 del Estatuto General y demás legislación universitaria.

El Administrador es el responsable de vigilar que el patrimonio de la Facultad, así como los recursos financieros, humanos y materiales se utilicen y ejerzan con responsabilidad, transparencia y legalidad. Sus atribuciones y competencias se encuentran establecidas en

los artículos 4, 316, 317, 318, 319 y 336 del Estatuto General de la Universidad Veracruzana.

El personal académico de la Facultad es responsable de la aplicación de los programas de docencia, investigación, difusión de la cultura y extensión de los servicios. Los derechos y obligaciones del personal académico se encuentran establecidos en la Ley Orgánica y el Estatuto del Personal Académico y demás legislación universitaria.

El personal de confianza tendrá la obligación de realizar eficazmente las actividades para las que fue contratado durante toda la jornada de trabajo a las órdenes de su superior inmediato.

El personal administrativo, técnico y manual tendrá la obligación de realizar eficazmente las actividades para las que fue contratado durante toda la jornada de trabajo a las órdenes de su superior inmediato.

2.6.6 Características de la infraestructura, el mobiliario, el equipo y los materiales

La planta física en la región Xalapa consta de: 3 edificios, 12 aulas con capacidad de 25 a 30 alumnos, 7 laboratorios (Parasitología, Suelos, Química, Genética, Organismos benéficos Cartografía y Multimedia), centro de cómputo (con capacidad de 30 alumnos), invernaderos, una biblioteca (compartida con estudiantes de biología) y 2 aulas asignadas para Posgrado, también cuenta con un rancho experimental llamado Rancho La Bandera en el Municipio de Actopan, Veracruz con una extensión de 20 hectáreas y un auditorio compartido con la Facultad de Biología.

Para el caso de la región Poza Rica – Tuxpan, se cuenta de manera compartida con los demás programas educativos de licenciatura y posgrado, con 17 aulas con capacidades que van desde los 15 a los 50 alumnos, un centro de cómputo para 30 estudiantes, una biblioteca compartida que cuenta con 2,587 títulos y 5,469 Volúmenes, además cuenta con 15 mesas de trabajo para que los alumnos puedan realizar sus trabajos, 5 equipos de cómputo para consultar el catálogo en línea y una cancha deportiva. Para el caso específico de Ingeniero Agrónomo se cuenta con 3 laboratorios (Fisiología Vegetal, Suelos y Parasitología Agrícola), 2 invernaderos, 1 vivero, un área de abonos orgánicos, un espacio de área experimental y un laboratorio de investigación de control biológico.

En la región Orizaba-Córdoba, la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias actualmente está constituida de tres edificios que albergan 21 aulas con una capacidad que fluctúa entre los 15 hasta los 40 estudiantes, 12 laboratorios (3 de uso común y diez laboratorios especializados para Agronomía: Microscopía (2), Suelos, Microbiología, Bioquímica y Fisiología Vegetal, Tecnología Postcosecha -Industrialización de Productos

Agropecuarios-, Micropropagación Vegetal, Fitopatología, de Campo, y Toxicología Ambiental). Asimismo, se cuenta con una Unidad de Manejo y Conservación de Recursos Genéticos. Existen 16 cubículos que son utilizados por los profesores de tiempo completo que imparten clases en el PE. Se cuenta con un Campo Experimental de 12 hectáreas y maquinaria agrícola, 5 invernaderos uno para la producción de ornamentales y otros dos para la producción de hortalizas uno para la producción de chayote y uno de aclimatación de plántulas provenientes de cultivo de tejidos. También un invernadero abierto para la producción de hortalizas y una estación meteorológica. Además, se cuenta con un centro de cómputo con una capacidad máxima de 50 estudiantes, un centro multimedia, un aula magna con 110 butacas y 48 sillas. Finalmente, la biblioteca de la institución cuenta con acervo de 2,717 títulos de libros de editoriales prestigiadas, también se cuenta con un acervo de 480 revistas. El uso de biblioteca por parte de los alumnos es de 1005 a 1050 alumnos por mes y se presta a domicilio un total de 1,210 libros por alumno al mes.

3. Proyecto curricular

3.1. Introducción

En este apartado se describe el proyecto curricular y sus distintos componentes. Desde esta perspectiva se aborda el ideario, la misión y visión que dan sustento al eje axiológico de este programa educativo.

La fundamentación de este plan de estudios ha aportado elementos de relevancia para la definición de las competencias genéricas, competencias específicas, el perfil de egreso y el mapa curricular. Cabe mencionar que los problemas, las problemáticas y los satisfactores identificados a partir del análisis de las necesidades sociales, conllevaron a la definición de saberes (teóricos, heurísticos y axiológicos) y a la definición de competencias básicas, genéricas y específicas. Las entrevistas de egresados, empleadores y expertos, aportaron elementos relevantes para identificar los saberes que son pertinentes de aquéllos que no lo son, o bien que han dejado de serlo, producto de las dinámicas sociales que se han gestado a lo largo del tiempo. No menos importancia han tenido para el desarrollo de la estructura curricular, la revisión sobre la interrelación que guarda la agronomía con otras disciplinas y cómo se articula con éstas para valerse de distintos saberes y herramientas que aportan a la profesión elementos de relevancia. La revisión de opciones profesionales afines ha permitido advertir las tendencias de formación del Ingeniero Agrónomo a escala local, nacional e internacional y ello ha posibilitado anclar esta propuesta reconociendo las afinidades y distancias con otras opciones afines.

3.2 Ideario

Cada época posee ciertos rasgos que posibilitan la configuración de un conjunto de valores que buscan el cuidado del otro. Con la crisis ambiental que se vive, es imposible pensar solo en la relación apropiada entre seres humanos, sino también se enfatiza el buen vivir en armonía siempre con el entorno natural. Por ello, este conjunto de valores tiene una validez espacio-temporal y planteada en el marco del desarrollo de esta profesión.

Ante la noción de progreso asociada a la productividad, es necesario el planteamiento de valores, sobre todo en una profesión como Ingeniero Agrónomo, que por un lado, lucha por mejorar la producción, pero enfrenta el dilema de hacerlo con responsabilidad social y de hacerlo de manera sustentable. Los embates que ha tenido la profesión para generar mayores beneficios del entorno natural, desde el surgimiento de los agroquímicos, la revolución verde, entre otros provenientes del desarrollo científico tecnológico, enfrentan hoy una seria discusión, al resurgir planteamientos amigables con el ambiente; Propuestas

desde perspectivas agroecológicas prometen ahora conciliar nuevas formas de entender y ejercer la profesión con una mayor responsabilidad social.

Plantar un ideario que especifique los valores del Ingeniero Agrónomo reviste vital importancia en este contexto, pues la orientación del programa desde la perspectiva axiológica complementa y da sentido social a las aportaciones de orden cognitivo y heurístico que constituye este planteamiento.

El desempeño del profesional agrícola se enfrenta a la problemática ambiental actual y una demanda creciente de alimentos inocuos, por lo cual dentro de su formación debe desarrollarse, habilidades y valores, las que no solo deben constituirse en ejes transversales o concepción que atraviese todo el proceso curricular, sino que deben constituirse en una totalidad que exprese el saber, el hacer y el ser del profesional al desempeñar su profesión, en correspondencia con la actual problemática ambiental y la aspiración de lograr la sostenibilidad de los agro ecosistemas.

En este sentido el diseño del proceso de formación del ingeniero agrónomo en la UV, en relación con los valores, destacan los siguientes:

- Ética
- Solidaridad
- Sostenibilidad
- Multiculturalidad
- Responsabilidad social

Decisiones	Criterios	Valores
La profesión de Ingeniero Agrónomo se orienta al manejo de recursos naturales por lo que en esa interacción que establece con la naturaleza debe promover siempre una actitud de respeto con sí mismo, con el otro y con la naturaleza. En la medida en que se asimile como sujeto social se reconozca en su condición humana y actúe de manera respetuosa con el entorno natural hablamos de un ser íntegro	<ul style="list-style-type: none"> • Perspectiva ética de la profesión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto • Tolerancia
El Ingeniero Agrónomo tiene como ámbito de desempeño el sector agrícola, por lo que una gran parte del trabajo se desarrolla en el ámbito comunitario, no sólo con dificultades geográficas sino también en contextos de vulnerabilidad que requieren de la participación del agrónomo reconociendo los valores y los saberes que emanan de esas comunidades. En este contexto debe replantearse el paradigma de intervención por el del diálogo. Además de ello, tener sensibilidad hacia los problemas sociales de las comunidades rurales y urbanas, lo que exige una	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto a los derechos humanos • Reconocimiento de saberes y tradiciones • Prevalencia del paradigma científico-tecnológico que sugiere acciones de intervención, suponiendo relaciones verticales entre profesionistas y 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdad • Respeto • Honestidad • Honradez • Empatía • Confianza • Seguridad • Ética • Congruencia • Integridad

Decisiones	Criterios	Valores
actitud solidaria y de ayuda mutua en la solución de los problemas que aquejan al sector agropecuario.	campesinos, productores agrícolas, ejidatarios...imposición de formas y técnicas. <ul style="list-style-type: none"> • Diálogo y respeto con sectores vulnerables • Compromiso con el destino biográfico del otro. • Reconocimiento de la vulnerabilidad de la condición humana 	
Capacidad para descifrar problemas, innovador en el planteamiento de alternativas, vislumbrar los recursos con que se cuenta, conjugando la voluntad de los involucrados en la solución.	<ul style="list-style-type: none"> • Jerarquización de problemas • Trabajo colaborativo y en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso • Voluntad • Tolerancia
La implementación de saberes y realización de actividades en distintos escenarios agrícolas genera conocimiento, los cuales se describen a partir de estudios e investigaciones por lo que para comunicarse y dar veracidad a sus actividades el Ingeniero Agrónomo tiene que conducirse con la verdad en los resultados obtenidos con la información que trabaja. Debe actuar con honestidad y con decisiones bien informadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Apego a las normas vigentes de publicación de investigaciones, derechos de autor, propiedad intelectual... • Apego a las normas vigentes que regulan el cuidado de la naturaleza. • Ética • Conocimiento objetivo de la biodiversidad y con responsabilidad social. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bondad • Respeto • Compromiso • Responsabilidad • Confianza
Manejo correcto de los créditos, subsidios, políticas públicas, reglamentos, leyes, etc. que regulan el sector agrícola. Uso comprometido y socialmente responsable de la ciencia y la tecnología para que no afecten al medio natural o transgredan los intereses del medio rural.	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de decisiones considerando el cuidado del otro y de la naturaleza • Transparencia y rendición de cuentas • Congruencia • Apego a la legislación vigente • Compromiso, iniciativa y responsabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto • Derecho • Convivencia • Puntualidad • Honestidad • Espíritu de servicio • Innovación • Visionario
Para el ejercicio de la profesión y la actualización constante es necesario fomentar la educación permanente, el hábito del autoestudio es muy importante para mantenerse actualizado en los conocimientos dominantes y emergentes de la disciplina. Una forma de no cometer errores que afecten a los demás constituye el estar informado	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje permanente • Adaptación de manera inteligente a los cambios 	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa • Voluntad • Compromiso

Decisiones	Criterios	Valores
apropiadamente en la disciplina y en los distintos contextos sociales, flexibilidad ante los cambios y actitud mesurada.		

Tabla 28. Valores que orientan la formación del Ingeniero Agrónomo.

Como resultado del análisis colegiado, presentamos el marco ético a través de un Ideario que orienta el ejercicio de la profesión del Ingeniero Agrónomo, siguiendo una directriz de perspectiva sustentable y con base en las dimensiones de Aznar (2013) que engloban la sustentabilidad: ambiental, económica y sociocultural (Tabla 29) .

Nombre	Definición	Actitudes	Indicadores
Respeto a la Naturaleza	Manejo sustentable de los recursos naturales indispensables para la vida.	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad • Compromiso • Atención • Respeto • Congruencia • Orden • Cuidado • Compromiso • Crítica 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de los impactos negativos al ambiente con la producción agrícola • Manejo de los recursos naturales sin afectar su disponibilidad futura • uso de energías renovables y eficiencia energética • Cuidado de la biodiversidad • Apego y cumplimiento de la legislación sobre el cuidado del entorno natural. • Conocimiento y uso responsable de agroquímicos y contaminantes • Riesgo químico, riesgo biológico o biotecnológico. • Contaminación y políticas medioambientales
Respeto a la diversidad	Participación permanente y compromiso en el planteamiento de alternativas de solución a las problemáticas del sector agrícola en comunidades rurales y urbanas con respecto a los derechos humanos y a los contextos socioculturales, contribuyendo a fortalecer comunidades socialmente responsables y sustentables.	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilidad • Colaboración • Voluntad • Lealtad • Democracia. • Disposición de servicio. • Solidaridad • Cuidado • Empatía • Generosidad • 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de las problemáticas agrícolas y su relación con la agricultura (relación-hombre-naturaleza) • Sensibilidad ante las distintas necesidades sociales • Trabajo en equipo con comunidades rurales y urbanas. • Igualdad de oportunidades en los distintos proyectos. • Cumplimiento de las obligaciones ciudadanas. • Promoción de la participación de todos en la toma de decisiones que afectan a la colectividad. • Planteamiento de alternativas y/o soluciones integrales
Superación continua	Iniciativa para procurar la actualización	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje permanente 	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda continua en la resolución de problemas

Nombre	Definición	Actitudes	Indicadores
	permanente tanto disciplinaria como pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> • Constancia • Disciplina • Disposición • Perseverancia • Asertividad • Innovación • Calidad • Orden 	<ul style="list-style-type: none"> • Perspectivas multi e interdisciplinarias ante los problemas agrícolas. • Facilidad para divulgar el conocimiento
Verdad	Congruencia entre lo que se piensa con lo que se dice o hace.	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de la objetividad. • Actitud para la búsqueda de procesos que beneficien la producción sin alterar el ambiente • Honestidad. • Congruencia • Coherencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información en fuentes diversas. • Apertura al diálogo • Lectura independiente. • Participación en espacios de diálogo con apertura • Autocrítica ante los esquemas de pensamiento propios. • Coherencia entre lo que se piensa y se hace.
Liderazgo basado en valores	influencia que se ejerce sobre las personas considerando sus expectativas e intereses. Incentivar a las personas para que trabajen de manera motivada y con voluntad en objetivos afines y socialmente responsables	<ul style="list-style-type: none"> • Emprendimiento • Lealtad • Iniciativa • Empatía • Compromiso • Responsabilidad • Asertividad • Voluntad 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de metas y objetivos • Logro de objetivos mediante el manejo de grupos • Capacidad de adaptación a los cambios
Respeto	Consideración a la diversidad de opiniones y de paradigmas	<ul style="list-style-type: none"> • Tolerancia. • Prudencia. • Apertura. • Atención. • Cuidado. • Consideración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Referencias apropiadas cuando se retoman ideas de otras personas, respeto a la propiedad intelectual. • Cumplimiento de los planes de acción acordados. • Expresión de las opiniones propias de manera socialmente responsable • Ecuanimidad ante la diversidad de opiniones.
Honestidad	• Actuar con coherencia y autenticidad (decir la verdad), de acuerdo con los	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición hacia la búsqueda de la justicia • Actitud de respeto a la 	<ul style="list-style-type: none"> • Actuación acorde con lo que se dice. • Apertura a la discusión sin prejuicios • Búsqueda de información en fuentes diversas.

Nombre	Definición	Actitudes	Indicadores
	valores de verdad y justicia	verdad en relación con el mundo, los hechos y las personas. • Congruencia en las acciones de investigación que se desarrollan para conocer mejor la naturaleza, su manejo cuidado y conservación.	• Reconocimiento y crítica de opiniones propias.

Tabla 29. Ideario del programa educativo Ingeniero Agrónomo.

3.3 Misión

Formar profesionistas con un perfil integral, competentes en el ámbito de la profesión del Ingeniero Agrónomo, orientados al aprendizaje permanente, con calidad humana y socialmente responsables, con el propósito de que atiendan las necesidades sociales enmarcadas en las siguientes temáticas: seguridad alimentaria, aprovechamiento y conservación de recursos naturales, capacitación técnica, extensionismo, transferencia de tecnología, organización social y potencialidades productivas en los mercados nacionales e internacionales para poder transitar a una agricultura sustentable, en el beneficio de la producción agropecuaria y los recursos naturales.

3.4 Visión

Para el año 2030 el Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo forma profesionales en el área de las ciencias agrícolas y forestales con estándares de calidad avalados por los organismos acreditadores de enseñanza superior, contribuyendo en la conservación de los recursos naturales y mejorando la calidad de vida de la población a través de los procesos de docencia, investigación, internacionalización, certificación, capacitación, asesoría y servicios a la sociedad. (El anexo 1, es la versión extensa de la reflexión que dio lugar a este párrafo).

3.5. Objetivos

3.5.1. Objetivo general

- Formar profesionistas en el ámbito de las ciencias agrícolas y forestales con perfil integrador, que formulen y operen alternativas de solución sustentables a los problemas del sector con perspectiva transdisciplinar, humanista, crítica y reflexiva, que favorezca mediante el diálogo abierto y participativo con los distintos sectores, la generación y aplicación de conocimientos en los diversos contextos.

3.5.2. Objetivos específicos

- Intelectual. Promover el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo con una actitud de aprendizaje permanente, que le permitan al estudiante en formación la generación y adquisición de nuevos saberes relativos al manejo sustentable de los recursos naturales enfocados a la producción agrícola y forestal para que asuma la solución de problemas con una actitud ética con compromiso, iniciativa y responsabilidad social
- Humano. Fomentar la formación de actitudes de responsabilidad, iniciativa, compromiso, respeto, empatía, prudencia y voluntad que denoten la internacionalización de valores como la justicia, equidad, honestidad que fortalezcan el crecimiento personal y emocional y la formación de ciudadanía.
- Social. Contribuir al fortalecimiento de los valores y las actitudes que le permitan al estudiante relacionarse, trabajar de manera colaborativa propiciando la

sensibilización para la búsqueda de la justicia social a través del planteamiento de alternativas sustentables ante la producción agrícola y forestal.

- Profesional. Proporcionar al estudiante los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos que sustentan el perfil profesional del ingeniero agrónomo para su inserción en los ámbitos de las comunidades rurales y urbanas, agroempresas, organizaciones de productores, unidades de producción, despachos de gestión y asesoría, dependencias gubernamentales y no gubernamentales instituciones de docencia e investigación, laboratorios orientados a servicios del sector agrícola, en condiciones apropiadas en su campo profesional.

3.6. Competencias

3.6.1 Competencias genéricas

Las competencias genéricas definidas para el programa educativo Ingeniero Agrónomo son las siguientes:

- Diagnosticar procesos agropecuarios y forestales a través del uso de equipos, materiales y técnicas de análisis para el aprovechamiento responsable de los recursos naturales.
- Planear procesos productivos bajo un enfoque sustentable a través de innovación tecnológica en el ámbito agropecuario y forestal para obtener satisfactores alimenticios y económicos.
- Gestionar recursos con base a las necesidades y áreas de oportunidad del sector agropecuario considerando las políticas públicas existentes y generando nuevas propuestas para garantizar medios de vida sostenibles.
- Intervenir en la generación y aplicación de investigación científica y tecnológica que permita eficientar la infraestructura para el desarrollo sostenible.
- Conducir estrategias a través de la generación de proyectos viables para impulsar procesos y productos en el sector agropecuario y forestal.

3.6.2 Competencias específicas

Las competencias específicas del programa educativo Ingeniero Agrónomo son las siguientes:

1. Proponer el manejo sustentable de los recursos naturales para el mejoramiento de los sistemas de producción agropecuarios y forestales con base en los conocimientos científicos y tecnológicos.
2. Identificar los elementos que conforman un sistema de producción, integrando los conocimientos, habilidades y destrezas en el diseño y manejo de sistemas agropecuarios y forestales con calidad, inocuidad y sustentabilidad, para la generación de bienes y servicios.
3. Identificar y aplicar los principios socioeconómicos, comerciales, administrativos, legislativos y normativos del marco agropecuario y forestal (nacional e internacional) para el uso eficiente de los recursos y generación de empleos en unidades de producción, sociedades y asociaciones.

4. Diseñar y proponer alternativas de comercialización y desarrollo rural técnico y financiero para la innovación con base a las políticas sectoriales.
5. Generar las estrategias de utilización de la infraestructura económica y tecnológica, disponibles para el aprovechamiento sustentable de los recursos con base en las necesidades de los sistemas de producción.
6. Identificar y gestionar estrategias que permitan el financiamiento público y privado para el desarrollo de programas y proyectos de las unidades de producción con base en las políticas sectoriales.

Ver anexo 4.- Resumen de competencias, elementos de competencia y EE que se asocian directamente.

3.7. Perfiles

3.7.1 Perfil de ingreso

El aspirante al programa educativo de Ingeniero Agrónomo, debe cumplir con las siguientes características:

Antecedentes escolares:

- Graduado de educación media superior, en cualquiera de sus modalidades.
- Egresado preferentemente del área biológico-agropecuarias.

Saberes teóricos mínimos:

- Conocimientos mínimos en disciplinas básicas, conocimientos elementales del idioma inglés, informática, métodos de investigación, lectura y redacción.
- Conocimientos de cultura general.

Habilidades y destrezas mínimas:

- Comunicación, razonamiento verbal y lógico-matemático, aplicación de conocimientos en forma práctica, manejo de la información.
- Capacidad para la búsqueda y aplicación de conocimientos tecnológicos y científicos para la solución de problemas.
- Habilidades para el uso de equipo de cómputo, herramientas, trabajo de laboratorio.

Actitudes:

- Sensibilidad por las problemáticas agropecuarias, sociales y ambientales. Actitud de respeto ante el entorno rural, cuidado de los componentes de los sistemas de producción.
- Responsabilidad, disciplina, honestidad, ética, voluntad, iniciativa, sociabilidad, tenacidad, tolerancia, autoestima, respeto.
- Capacidad de crítica y autocrítica, espíritu de servicio, liderazgo y creatividad.
- Actitud favorable para el trabajo colaborativo.
- Curiosidad intelectual, autoaprendizaje, respeto de los valores interculturales y de

sustentabilidad, la superación y el mejoramiento del nivel y calidad de vida.

3.7.2. Perfil egreso

El perfil de egreso del Ingeniero Agrónomo se caracteriza porque el egresado:

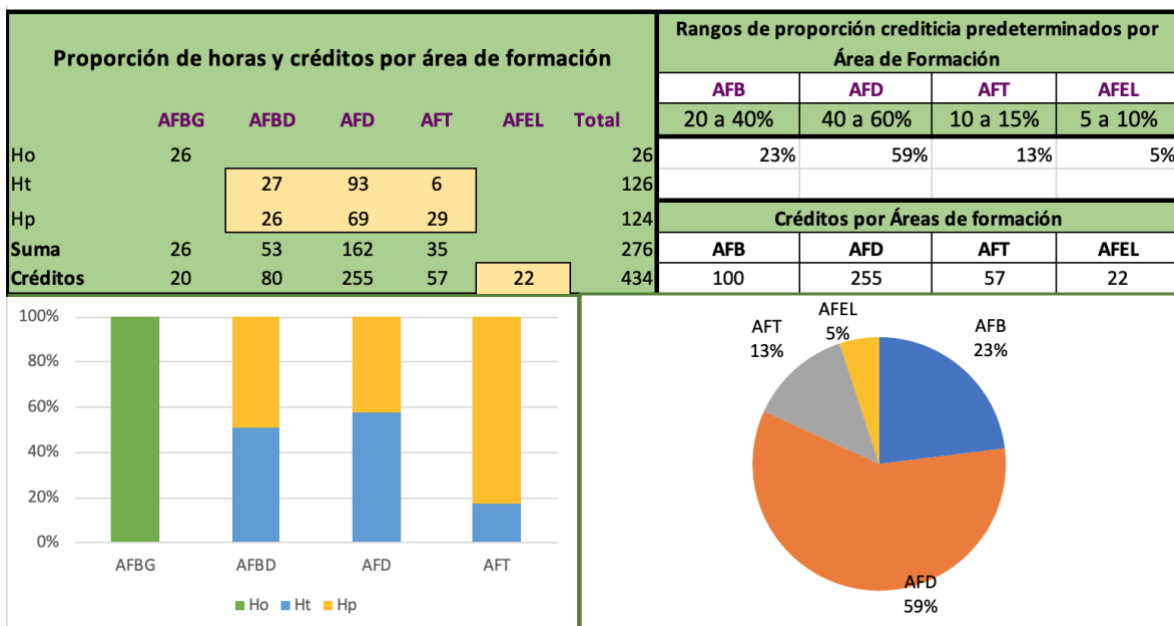
- Planea y opera procesos productivos en el ámbito agropecuario y forestal, bajo un enfoque de manejo sustentable, diseñando estrategias y aplicando conocimiento para la innovación tecnológica en los sistemas de producción.
- Genera y desarrolla la investigación científica y tecnológica, procurando nuevas propuestas e innovadoras que permitan eficientar procesos e infraestructura en el sector agropecuario y forestal.
- Propone y aplica estrategias para el desarrollo de programas y proyectos con base en las políticas públicas, impulsando procesos y productos en el sector agropecuario y forestal.

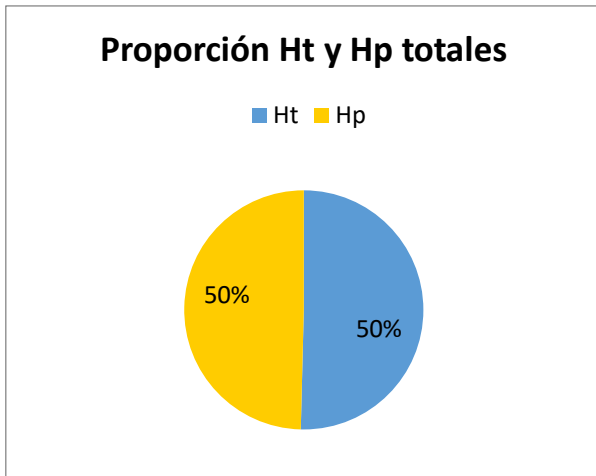
3.8. Estructura y organización del plan de estudios

3.8.1 Estructura curricular del plan de estudios

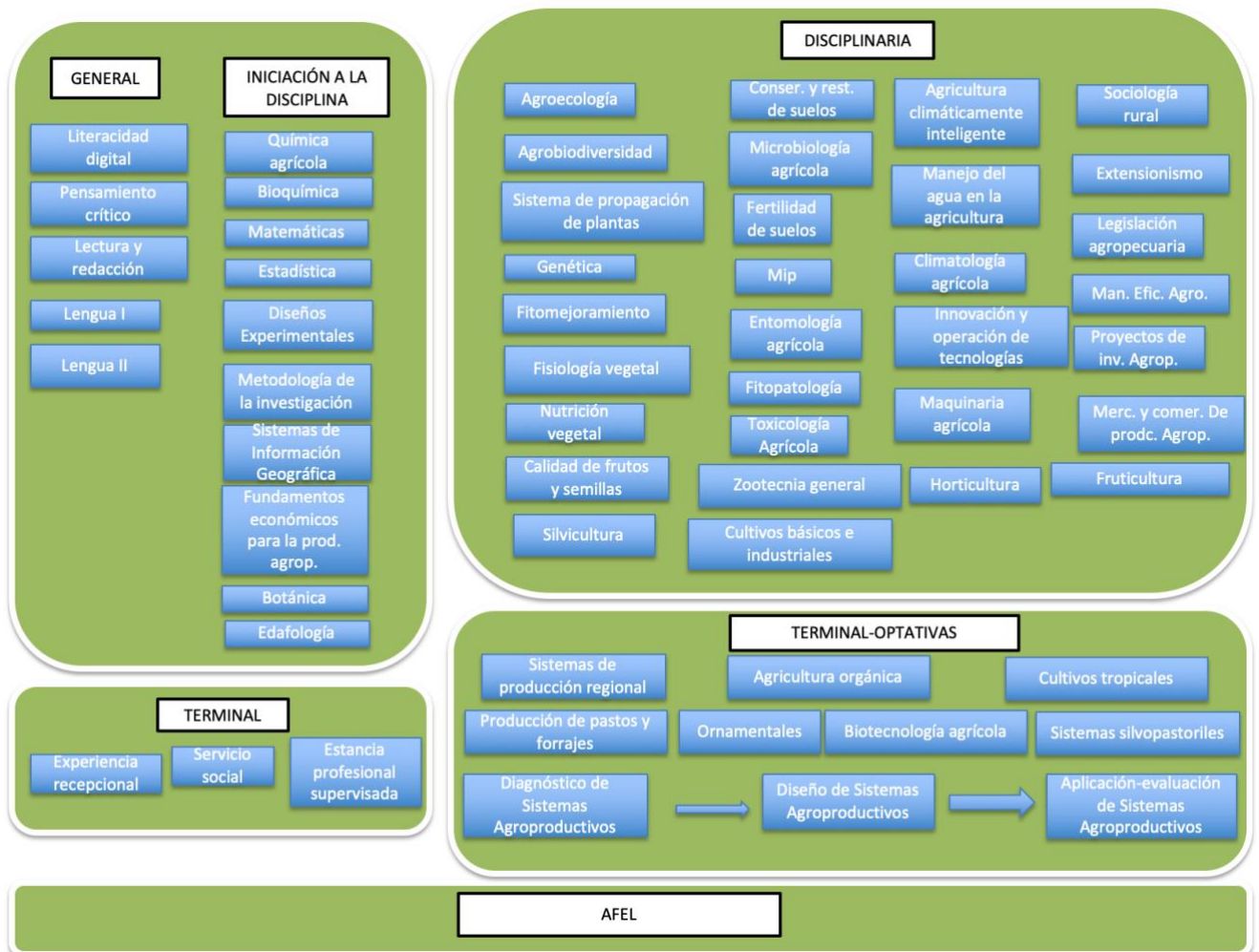
3.8.1.1 Esquema de la estructura curricular

El esquema de la estructura curricular de la propuesta del operación del programa educativo Ingeniero Agrónomo en cuanto al dimensionamiento crediticio por áreas de formación se describe en el siguiente esquema.





En agrupación por áreas de formación, la estructura es la siguiente:



3.8.1.2 Catálogo de experiencias educativas

Se presentan las Experiencias Educativas que conforman el plan de estudios del programa educativo Ingeniero Agrónomo.

Nivel de estudios: Licenciatura

Título que se otorga: Ingeniero Agrónomo

Área Académica: Biológico-Agropecuaria

Año del Plan de Estudios: 2020

Regiones en que se imparte: Xalapa, Poza Rica-Tuxpan y Orizaba-Córdoba

Modalidad educativa: Escolarizada

Total de créditos del plan de estudios: 504

Total de créditos para obtener el grado: 434

Código	Requisito	No.	Experiencias Educativas	OE	RD	M	E	Ca	HT	HP	HO	C	AF	AFEL	I	V	P
		1	Literacidad digital	C	I	T	Ief	Ob			6	4	BG		x	x	
		2	Pensamiento crítico para la solución de problemas	C	I	CT	Ief	Ob			4	4	BG		x	x	
		3	Lengua I	C	I	T	Ief	Ob			6	4	BG		x	x	
	3	4	Lengua II	C	I	T	Ief	Ob			6	4	BG		x	x	
		5	Lectura y escritura de textos académicos	C	I	CT	Ief	Ob			4	4	BG		x	x	
Total de créditos del Área de Formación Básica General													20				
Área de Formación Básica de Iniciación a la Disciplina																	
		6	Química agrícola	T	I	C	Ipa	Ob	3	3		9	BID		x		x
		7	Matemáticas	T	I	C	Ief	Ob	3	2		8	BID	x	x		x
	7	8	Estadística	T	I	C	Ief	Ob	2	4		8	BID	x	x		x
	6	9	Bioquímica	T	I	C	Ipa	Ob	3	3		9	BID		x		x
	8	10	Sistemas de información geográfica	C	I	T	Ipa	Ob	2	2		6	BID		x	x	
		11	Diseños experimentales	T	I	C	Ief	Ob	3	2		8	BID	x	x		x
		12	Metodología de la investigación	T	M	C	Ief	Ob	2	2		6	BID	x	x		x
		13	Botánica	T	I	C	Ipa	Ob	3	3		9	BID	x	x		
		14	Fundamentos económicos para la producción agropecuaria	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	BID	x	x	x	x
		15	Edafología	T	I	C	Ipa	Ob	3	3		9	BID				
Total de créditos del Área de Formación Básica de Iniciación a la Disciplina													80	BID			
Total de créditos del Área de Formación Básica													100	BG			
Área de Formación Disciplinaria																	
		16	Agroecología	T	I	C	Ipa	Ob	3	3		9	D	x	x		
		17	Legislación agropecuaria	T	I	C	Ipa	Ob	3	1		7	D	x	x	x	x
	9	18	Genética	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	D				
		19	Silvicultura	T	I	C	Ipa	Ob	3	3		9	D	x	x		X
		20	Zootecnia general	T	M	C	Ipa	Ob	3	3		9	D	x	x		x
		21	Cultivos básicos e industriales	T	M	C	Ipa	Ob	3	3		9	D	x	x		x
		22	Fruticultura	T	M	C	Ipa	Ob	3	3		9	D	x	x		x
		23	Horticultura	T	M	C	Ipa	Ob	3	3		9	D	x	x		x
		24	Maquinaria agrícola	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	D				x
	9, 15	25	Fertilidad de suelos	T	I	C	Ipa	Ob	3	3		9	D				
	25	26	Nutrición vegetal	T	I	C	Ipa	Ob	3	3		9	D				
		27	Agricultura climáticamente inteligente	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	D	x	x	x	x
		28	Innovación y operación de tecnologías en la agricultura	T	M	T	Ipa	Ob	3	3		9	D	x			x

		29	Manejo del agua en la agricultura	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	D		x		
		30	Agrobiodiversidad	T	I	C	Ipa	Ob	3	1		7	D	x	x		
10, 15		31	Evaluación de tierras	T	I	C	Ipa	Ob	3	1		7	D		x		
		32	Calidad de frutos y semillas	T	I	C	Ipa	Ob	3	3		9	D				x
9, 13		33	Fisiología vegetal	T	M	C	Ipa	Ob	3	2		8	D				x
		34	Microbiología agrícola	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	D	x			x
		35	Entomología agrícola	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	D				x
34		36	Fitopatología	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	D				x
35, 36		37	Toxicología agrícola	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	D				x
		38	Climatología agrícola	T	M	T	Ipa	Ob	3	2		8	D				x
		39	Extensionismo	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	D	x	x		x
18		40	Sistema de propagación de plantas	T	M	C	Ipa	Ob	3	2		8	D				x
14		41	Manejo eficiente de agronegocios	T	I	C	Ief	Ob	3	2		8	D	x	x	x	x
14		42	Mercadotecnia y comercialización de productos agropecuarios	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	D	x	x	x	x
		43	Fitomejoramiento	T	I	C			3	2		8	D				x
35, 36		44	Manejo integrado de plagas	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	D				x
41, 42		45	Proyectos de inversión agropecuaria	T	I	C	Ipa	Ob	3	2		8	D	x	x	x	x
		46	Sociología rural	T	M	C	Ipa	Ob	3	2		8	D	x	x	x	x
Total de créditos del Área de Formación Disciplinaria												255	D				
Área de Formación Terminal																	
25, 44		47	Diagnóstico de sistemas agroproductivos	C	M	P	Ief	Op	2	6		10	T				x
47		48	Diseño de sistemas agroproductivos	C	M	P	Ief	Op	2	6		10	T				x
48		49	Aplicación y evaluación de sistemas agroproductivos	C	M	P	Ief	Op	2	6		10	T				x
25, 44		50	Sistemas de producción regional	C	M	P	Ief	Op	2	6		10	T				x
25, 44		51	Agricultura orgánica	C	M	P	Ief	Op	2	6		10	T				x
25, 44		52	Cultivos tropicales	C	M	P	Ief	Op	2	6		10	T				x
25, 44		53	Producción de pastos y forrajes	C	M	P	Ief	Op	2	6		10	T				x
25, 44		54	Ornamentales	C	M	P	Ief	Op	2	6		10	T				x
25, 44		55	Sistemas silvopastoriles	C	M	P	Ief	Op	2	6		10	T				x
25, 44		56	Biotecnología agrícola	C	M	P	Ief	Op	2	6		10	T				x
		57	Estancia profesional supervisada	C	M	EA	M	Ob	0	3		3	T				
		58	Servicio Social	C	M	VC	M	Ob	0	4		12	T				
11, 12		59	Experiencia Recepcional	C	M	I	M	Ob	0	4		12	T				
Total de créditos del Área de Formación Terminal												127					
Total de créditos del Área de Formación Electiva												22					
Total de créditos del Plan de estudios												504					
Créditos para obtener el título												434					

3.8.1.3 Mapa curricular promedio

Considerando que el mínimo de créditos para egresar son 434, el número de periodos estándar corresponde a 9.

El presente ejercicio corresponde a un ejercicio de trayectoria promedio.

Primer Periodo					Segundo Periodo					Tercer Periodo				
EE	HT	HP	HO	CR_	EE	HT	HP	HO	CR_	EE	HT	HP	CR_	
Literacidad digital	0	0	6	4	Lengua II	0	0	6	4	Genética	3	2	8	
Lectura y escritura de textos académicos	0	0	4	4	Estadística	2	4		8	Agroecología	3	3	9	
Lengua I	0	0	6	4	Bioquímica	3	3		9	Calidad de frutos y semillas	3	3	9	
Matemáticas	2	4		8	Agrobiodiversidad	3	1		7	Evaluación de tierras	3	1	7	
Química agrícola	3	3		9	Legislación agropecuaria	3	1		7	Diseños experimentales	3	2	8	
Sistemas de Información Geográfica	2	2		6	Maquinaria agrícola	3	2		8	Metodología de la investigación	2	2	6	
Fundamentos económicos para la producción agropecuaria	3	2		8	Sociología rural	3	2		8	Edafología	3	3	9	
Pensamiento crítico y creativo	0	0	4	4										
8	10	11		47	5	17	13		51	5	20	16	56	

- Aprender de manera autónoma y permanente
- Desarrollar aprendizaje colaborativo
- Tomar decisiones
- Comunicar sus ideas
- Participar en la resolución de problemas
- Ser críticos y autocríticos

Las EE que conforman esta área de formación, debe ser acreditadas dentro del primer 50 % de los créditos del plan de estudios, teniendo para tal efecto el examen ordinario como única oportunidad, con la posibilidad de re inscribirse por dos períodos más y acreditar un examen de última oportunidad.

Existen distintas modalidades para cursar estas EE:

Modalidades	Modo de acreditación
Presencial	Durante todo el semestre escolar
En línea	Curso virtual
Autoaprendizaje	Semipresencial
Intersemestral	Intensivo (4 semanas)
Demostración de competencias	Examen
Transferencia de créditos	Con certificación

Los estudiantes tienen la posibilidad de optar por cursar estas experiencias en cualquier entidad y en cualquier región de la Universidad Veracruzana, ya que todas cuentan con el mismo programa.

Área de Iniciación a la Disciplina:

Parte del área de formación básica, está orientada al desarrollo de las competencias de autoaprendizaje y comunicación que son transversales así como sentar las bases del estudio de la profesión de Ingeniero Agrónomo, considera las siguientes experiencias educativas:

- Química Agrícola
- Matemáticas
- Estadística
- Bioquímica
- Sistemas de Información Geográfica

- Diseños Experimentales
- Metodología de la Investigación
- Botánica
- Fundamentos Económicos para la Producción Agropecuaria
- Edafología

Son experiencias cursativas y en modalidad presencial el alumno podrá acreditarlas demostrando los saberes adquiridos mediante la presentación de documentos, la demostración de competencias y la evaluación de las experiencias educativas cursadas, lo anterior de diversas maneras acorde a lo establecido en el programa de estudios de cada experiencia educativa, donde se consideran diversas estrategias aprendizaje como exposiciones orales, escritos, o de demostración práctica. La evaluación de las EE se llevará mediante exámenes ordinarios, extraordinarios y títulos de suficiencia en primera inscripción. Y ordinario, extraordinario y última oportunidad en la segunda inscripción, este en apego a la normatividad para tal fin.

El total de horas teóricas y prácticas que el alumno deberá cursar es de 27 y 26 respectivamente, con total de 80 créditos. Todas las experiencias tienen como objetivo desarrollar en el alumno las habilidades y competencias que contribuirán directamente en el desempeño del alumno en el resto de su formación docente, por lo que resulta ideal que los estudiantes, cursen toda el área básica en los primeros semestres.

Formación Disciplinaria:

Corresponde al eje principal del proceso de formación profesional, y se integra del campo disciplinario específico de la profesión de Ingeniero Agrónomo con las siguientes EE:

- Agroecología
- Legislación agropecuaria
- Genética
- Silvicultura
- Zootecnia General
- Cultivos Básicos e Industriales
- Fruticultura
- Horticultura
- Maquinaria Agrícola
- Nutrición Vegetal
- Agricultura Climáticamente Inteligente
- Innovación y Operación de Tecnologías en la Agricultura
- Manejo del Agua en la Agricultura

- Agrobiodiversidad
- Conservación y Restauración de Suelos
- Fertilidad de Suelos
- Calidad de Frutos y Semillas
- Fisiología Vegetal
- Entomología Agrícola
- Toxicología Agrícola
- Climatología Agrícola
- Microbiología Agrícola
- Extensionismo
- Sistemas de Propagación de Plantas
- Manejo Eficiente de Agronegocios
- Mercadotecnia y Comercialización de Productos Agropecuarios
- Fitopatología
- Fitomejoramiento
- Manejo Integrado de Plagas
- Proyectos de Inversión Agropecuaria
- Sociología Rural

Tienen el carácter de cursativas y presenciales, así como las mismas opciones de ser acreditadas que las del área de iniciación a la disciplina, tienen como objetivo desarrollar en el alumno las habilidades y competencias específicas de la profesión, y emplean como base las EE del área básica. Es recomendado que sean cursadas posteriormente a las del área de iniciación a la disciplina, y considerando los co-requisitos y pre-requisitos considerados en cada uno de los programas de las EE.

El total de horas que el alumno cursará en esta área disciplinar es de 162 de las que 93 serán teóricas y 69 prácticas con 255 créditos. Si bien el alumno puede decidir el orden en el que cursará las EE, existen algunas que son pre-requisitos para poder cursar las EE que conforman el área terminal, por lo que es recomendable que al planear la trayectoria académica de cada estudiante se considere cursarlas desde el inicio del tercer periodo.

Área de Formación Terminal (Obligatorias)

Cumple con el objetivo de lograr el perfil de egreso, es la parte de la culminación de la formación profesional de los alumnos, y tienen el objetivo de integrar los conocimientos adquiridos. Esta área de formación está conformada por EE obligatorias para todos los alumnos y otras optativas, dentro de las primeras se incluye el Servicio social, estancia profesional supervisada y experiencia recepcional, esta última también cuenta con valor

crediticio, por lo que al acreditarla y concluir el total de créditos de la carrera el alumno estará en posibilidades de gestionar la obtención del título profesional.

El servicio social tendrá valor de 12 créditos, y la EE deberá ser cursada cuando el alumno obtenga al menos 70% de los créditos del programa educativo pudiendo hacerlo en uno o dos períodos siempre y cuando sean continuos.

La Estancia Profesional Supervisada (EPS) es una unidad de aprendizaje, que constituye el elemento principal de contacto del estudiante con la realidad del ejercicio profesional, que le proporciona la oportunidad de poner en práctica y consolidar los conocimientos adquiridos durante su formación académica, buscando como resultado un desempeño profesional competente a nivel nacional e internacional. La EPS representa el componente de vinculación dual imprescindible de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo, que permite por un lado la incorporación de los estudiantes en el ámbito laboral, así como ampliar y fortalecer la colaboración con los sectores social y productivo. Además la EPS va a fortalecer la formación profesional de los estudiantes a través de la aplicación de sus conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, aptitudes y valores en el ámbito laboral. Así como, elevar en el estudiante el interés por el trabajo, sentido de responsabilidad, capacidad de liderazgo, análisis, síntesis y el desarrollo profesional.

La EPS tiene el objeto de reforzar el plan de estudios de Ingeniero Agrónomo a partir de sus resultados en función de los conocimientos, habilidades y destrezas que deberán desarrollar los estudiantes dentro del programa educativo.

En el programa educativo de ingeniero agrónomo la EPS estará a cargo de un académico responsable de la experiencia educativa, quien va elaborar y mantener actualizado un padrón de los lugares de vinculación con la profesión, además de que será quien coordine, organice y supervise las EPS con la aprobación del Consejo Técnico. La EPS podrá darse en unidades de producción agrícola, empresas, organizaciones, instituciones educativas y laboratorios, así como otras afines a la práctica profesional del ingeniero agrónomo. El estudiante se vinculará con el sector productivo al cursar un mínimo de 90 horas de EPS (3 créditos).

Área de Formación Terminal (Optativas)

En las EE optativas del área de formación terminal, cada una de las sedes donde se imparte la carrera, contará con un catálogo de al menos tres EE optativas diferentes, basadas en las características distintivas de cada plantel y de las condiciones agropecuarias y forestales del entorno de la sede, respondiendo así a la vocación regional, el alumno podrá optar por cursarlas en cualquier sede lo que incentivará la movilidad interna, al tiempo que permite que los alumnos se vinculen con proyectos académicos

que atiendan necesidades sociales enfrentando retos muy parecidos a los que afrontarán en su quehacer profesional. Para el cumplimiento de los créditos de las optativas, será indispensable el cumplir con las EE establecidas como pre requisitos para cada caso.

El total de créditos a cursar en el área de formación terminal es de 57, que el alumno cubrirá un total de 35 horas; de las 6 EE, que el alumno deberá cursar, 3 son transversales para todas las sedes y las restantes del catálogo corresponden a las vocaciones regionales.

El siguiente conjunto de EE corresponde a las opciones del catálogo de Optativas que el estudiante podrá elegir:

- Diagnóstico de Sistemas Agroproductivos
- Diseño de Sistemas Agroproductivos
- Aplicación y Evaluación de Sistemas Agroproductivos
- Sistemas de Producción Regional
- Agricultura Orgánica
- Cultivos Tropicales
- Producción de Pastos Y Forrajes
- Ornamentales
- Sistemas Silvopastoriles
- Biotecnología Agrícola

Área de Formación de Elección Libre (AFEL)

Permite al alumno la adquisición de saberes y habilidades complementarias a las de su disciplina y área profesional, se encuentra compuesta por áreas que incluyen: Manifestaciones artísticas, Innovación educativa, Idiomas, Formación y divulgación científica, Ecología, Cultura ciudadana y Salud integral.

El alumno puede cursarlas en cualquier momento de su vida universitaria, dependiendo exclusivamente de la disponibilidad, se pueden cursar en modalidad presencial y virtual, como parte de la carga semestral, o de manera intersemestral. Para acreditarlas existen diversas opciones como son: la participación en programas, proyectos o eventos institucionales, así como cursando EE de otros PE pertenecientes a cualquier disciplina. Esta área puede acreditarse a través de transferencia, equivalencia o revalidación de créditos. El valor crediticio es de 22 créditos y representa el 9.7% del total de la carrera.

3.8.2.1 Descripción Operativa

Se establece que las experiencias educativas del área de formación básica general: Literacidad digital, Pensamiento crítico, Lectura y redacción, Lengua I y Lengua II son acreditables y cursativas. El mismo carácter de cursativo, se les otorga a las experiencias educativas que pertenece al área básica de iniciación a la disciplina.

Es requisito que los créditos del área básica general se cubran totalmente antes de alcanzar el 50% de los créditos totales de la carrera.

Las experiencias educativas del área disciplinar establecen criterios en algunos casos para poder ser cursadas, esto con base a los prerrequisitos establecidos de acuerdo al análisis curricular por cada programa de curso, considerando el orden del conocimiento que se ha vislumbrado para los contenidos curriculares de esta área.

El número de alumnos por sección, aceptado como óptimo, es entre veinte y treinta en el contexto del Modelo Educativo para las experiencias educativas de las áreas de formación básica general, iniciación a la disciplina y disciplinaria.

Las EE diagnóstico de sistemas agroproductivos, diseño de sistemas agroproductivos y aplicación y evaluación de sistemas agroproductivos, correspondientes al Área Terminal adquieren un carácter Optativo, dado que se ofrecen para satisfacer el interés particular y profesional de los alumnos, mismas que están seriadas en el orden presentado, y pueden ser cursadas de acuerdo a la disponibilidad y oferta educativa que cada región establezca.

Las actividades académicas se programarán con base al calendario escolar emitido por la Dirección General de Administración Escolar de la Universidad Veracruzana, que consta de dos períodos lectivos con 15 semanas efectivas de clase cada uno.

La organización de cada período escolar, estará a cargo de la Dirección y la Secretaría de la Facultad, guiados y apoyados por las instancias correspondientes como la Secretaría Académica, Dirección de Recursos Humanos, Dirección de Administración Escolar y Dirección del área Académica, así como las academias que integran el plan de estudios y la Coordinación de Tutorías la entidad.

La normatividad que rige esta plan de estudios respecto a la escolaridad de los alumnos es en apego al Estatuto de los Alumnos 2008, los casos aquí no considerados, así como las situaciones de excepción serán analizadas, definidas y avaladas por el H. Consejo Técnico de la Facultad y los órganos colegiados que competan.

4. Proyecto de formación docente

Para lograr la exitosa operación del plan de estudios, es necesario identificar las fortalezas con las que cuenta cada una de las entidades académicas en lo que concierne a la capacidad académica. Este proyecto curricular vislumbra el abordaje de temáticas emergentes, sobre todo porque el campo de las ciencias agrícolas y forestales ha cambiado aceleradamente y ello tiene diversas implicaciones en los procesos formativos.

Representa varios retos para los profesores, pues con el surgimiento de nuevas temáticas, requiere la actualización disciplinaria en la adquisición no sólo de conocimientos sino también de habilidades y destrezas. Por otro lado, con la reagrupación de algunos saberes en distintas EE y las nuevas formas de aprendizaje, sugiere un replanteamiento en la forma de abordar los aspectos que engloban, por lo que la actualización pedagógica es importante para el replanteamiento de las formas de enseñanza que habrán de dar cabida a esta nueva propuesta.

El siguiente grafico presenta los perfiles académicos de los profesores que actualmente están adscritos en las Facultades que ofrecen el programa en las distintas regiones universitarias.

Como puede señalarse, existen perfiles diferenciados en general, sin embargo, se advierte ausencias en el área de la administración, mercadotecnia y legislación agropecuaria. Así mismo en el ámbito de las ciencias sociales existen pocos profesores con esa formación. De igual manera en el ámbito de la tecnología (agricultura de precisión, tecnificación de sistemas, entre otros). Aún cuando existen profesores formados en agroecología y dado el énfasis en un enfoque de sustentabilidad que es transversal al plan de estudios, los enfoques sobre agroecosistemas y agricultura orgánica revisten importancia.

También se han considerado los perfiles de EE que se han convocado por haber sido declaradas vacantes en los procesos de convocatoria.

En síntesis, podemos vislumbrar perfiles que permitirían atender las necesidades formativas de los profesores conforme a los saberes emergentes:

Perfiles requeridos para garantizar la formación:

Temas/EE Que se requieren fortalecer	Perfil emergente
Agricultura Orgánica Protegida	Ingeniero Agrónomo/Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria, con Maestría y/o Doctorado en el área Agroecología/Agroecosistemas Tropicales/Cultivos orgánicos.

Temas/EE Que se requieren fortalecer	Perfil emergente
Calidad e Inocuidad Alimentaria	Ingeniero Agrónomo/Médico Veterinario Zootecnista/Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria, con Maestría y/o con Doctorado en el área de Salud Alimentaria/Calidad de los alimentos.
Sanidad Agropecuaria/fitosanidad	Ingeniero Agrónomo/ Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria/ Biólogo, con grado de Maestría y/o Doctorado en el área de las Ciencias Agropecuarias, Ciencia Agrícolas, con énfasis en sanidad vegetal
Biotecnología agropecuaria	Biólogo, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria, Médico Veterinario Zootecnista, , Ingeniero Químico, Bioquímico o afín, con Maestría y/o con Doctorado en el área de la Biotecnología para fines agrícolas con enfoques sustentables
Elaboración y comercialización de productos agropecuarios. Mercadotecnia, Administración, Contabilidad aplicada a la agronomía.	Ingeniero Agrónomo /Licenciado en Agronegocios Internacionales/ Licenciado en Biología/ Licenciado en Mercadotecnia/ Licenciado en Comercio Internacional/ Licenciado en Administración de Empresas, con Maestría y/o Doctorado en Producción Agropecuaria/ Agronegocios/ Administración/Ciencias Administrativas/Ingeniería de Alimentos / Ciencias Agropecuarias/ Ciencias Agrícolas con énfasis en comercialización, mercadotecnia y producción de alimentos
Extensionismo, Sociología rural	Licenciado en el área de ciencias sociales/ Ingeniero Agrónomo/ Trabajo social/ Sociólogo/ Antropólogo Social, con Maestría y/o Doctorado en Desarrollo Rural, Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural, Recursos Naturales y Desarrollo Rural, Desarrollo Rural Regional, programas afines en Ciencias Sociale/Ciencias Administrativas/Ciencias de la Educación con énfasis en desarrollo rural, gestión para el desarrollo, sociología rural o extensionismo

Tabla 1. Perfiles requeridos para garantizar la formación.

La formación de profesores en estos ámbitos implica el diseño de estrategias que permitan la actualización disciplinaria y pedagógica para cubrir los perfiles requeridos, el desarrollo de las competencias de este plan de estudios dependerá en buena medida de la capacitación de los profesores en las áreas que surgen en este plan y que contienen elementos novedosos no sólo en la disciplina, sino también en el ámbito multidisciplinario, por lo que se enuncian algunos perfiles con características integrales. A la par de ello es necesaria la implementación de cursos y diplomados de actualización pedagógica.

4.1 Objetivos

4.1.1 Objetivo general

Garantizar los perfiles disciplinarios y pedagógicos apropiados para el Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo de las regiones de Xalapa, Orizaba-Córdoba y Poza Rica-Tuxpan con el propósito de generar condiciones para el desarrollo de las competencias enunciadas en el plan de estudios para la formación de los estudiantes.

4.1.2 Estrategias

1. Mejorar el perfil de los profesores a través del ingreso a programas de Maestría y Doctorado de orientación disciplinaria afín a las ciencias agropecuarias y que atiendan las temáticas emergentes.
2. Seguimiento permanente en la orientación y desarrollo de la LGAC de los CA y su correspondencia con las áreas definidas en el plan de estudios.
3. Participación de los profesores en cursos de actualización pedagógica, en los que se aborden estrategias didácticas con énfasis en las ciencias biológico-agropecuarias.
4. Incorporación en las actividades de enseñanza y aprendizaje de procesos innovadores que permitan el abordaje y generación del conocimiento a partir del cultivo de las LGAC y contribuyan al fortalecimiento de la vinculación, integración de estudiantes a tareas de investigación y divulgación de los resultados.
5. Actualizar, de ser el caso, el PLADEA, PROFEXCE y proyectos institucionales en función de las necesidades de contratación de personal o de actualización disciplinaria y pedagógica en función de las necesidades que surgen de este nuevo plan de estudios.

4.1.3 Acciones

- 1.1 Impulsar la participación de profesores en posgrados de alta calidad y que mantengan relación con las necesidades de formación descritas en este plan de estudios.
- 1.2 Brindar las facilidades en las entidades académicas que permitan la formación de profesores a través de descargas académicas, becas y estímulos.
- 1.3 Desarrollo de mecanismos de apoyo a los profesores que hayan cursado el posgrado en algún área afín para que obtengan el grado.
- 1.4 Definir y apegarse a los perfiles requeridos por la entidad académica para las nuevas plazas y para procesos de retención y repatriación.
- 2.1 Brindar seguimiento periódico a las temáticas y estudios que se realizan en el marco de las LGAC y cómo impactan éstas en el desarrollo del plan tanto para los profesores como para los estudiantes
- 2.2 Fortalecer las áreas de formación del plan con las fortalezas de las LGAC.
- 3.1 Fomentar que los nuevos profesores que ingresan al programa tengan un curso de inducción sobre el planteamiento del modelo educativo integral y flexible

3.2 Gestionar la oferta de al menos un curso de actualización pedagógica por periodo que permita incorporar procesos con base en el enfoque de formación de la nueva propuesta y procesos de innovación educativa en los cursos

4.1 Desarrollo de distintas actividades con los sectores social y productivo en acciones de vinculación permanente que garantice la interacción con escenarios “reales” de aprendizaje y garantice la pertinencia del programa.

4.2 Desarrollo de proyectos productivos y de desarrollo rural con las comunidades

5.1 Revisión de objetivos y metas de los documentos institucionales para que correspondan con las necesidades del plan de estudios.

5.2 Operar los proyectos institucionales de acuerdo a las necesidades del plan de estudios y de la entidad.

4.1.4 Cronograma de actividades 2020-2021

Acciones	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
	1.1 Impulsar la participación de profesores en posgrados de alta calidad y que mantengan relación con las necesidades de formación descritas en este plan de estudios.																	
1.2. Brindar las facilidades en las entidades académicas que permitan la formación de profesores a través de descargas académicas, becas																		
1.3 Desarrollo de mecanismos de apoyo a los profesores que hayan cursado el posgrado en algún área afín para que obtengan el grado.																		
1.4 Definir y apegarse a los perfiles requeridos por la entidad académica para las nuevas plazas y para procesos de retención y repatriación																		
2.1 Brindar seguimiento periódico a las temáticas y estudios que se realizan en el marco de las LGAC y cómo impactan éstas en el desarrollo del plan tanto para los profesores como para los estudiantes																		
2.2 Fortalecer las áreas de formación del plan con las fortalezas de las LGAC.																		
3.1 Fomentar que los nuevos profesores que ingresan al programa tengan un curso de inducción sobre el planteamiento del modelo educativo integral y flexible																		
3.2 Al menos un curso de actualización pedagógica por periodo que permita incorporar procesos e innovación educativa en los cursos																		
4.1 Desarrollo de distintas actividades con los sectores social y productivo en acciones de vinculación permanente que garantice la interacción con escenarios “reales” de aprendizaje y garantice la pertinencia del programa.																		
4.2 Desarrollo de proyectos productivos y de desarrollo rural con las comunidades																		

Acciones	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	5.1 Revisión de objetivos y metas de los documentos institucionales para que correspondan con las necesidades del plan de estudios.																
5.2 Operar los proyectos institucionales de acuerdo a las necesidades del plan de estudios y de la entidad.																	

Tabla 2. Cronograma de actividades 2020-2021.

5. Proyecto de seguimiento y evaluación

Para el desarrollo del proyecto de seguimiento y evaluación se requiere de la formulación de una comisión de corte estatal que permita identificar no sólo los avances y obstáculos en cada entidad académica sino a nivel general para implementar estrategias de mejora de manera conjunta. Sin duda uno de los aspectos más importantes lo constituye el asegurar que la formación de nuestros estudiantes corresponda con el planteamiento del plan. Asimismo, monitorear los logros y obstáculos en la operación e ir configurando estrategias remediales.

Los aspectos a tomar en cuenta son los siguientes:

En cuanto al proyecto curricular²:

- Ideario
- Misión
- Visión
- Competencias
- Perfil de ingreso y egreso
- Correspondencia de los perfiles de los profesores.

Relacionado con los aspectos de la fundamentación del plan de estudios, es necesario revisar en caso de que sea necesario la actualización de los indicadores y de las reflexiones y análisis que conllevan.

- Análisis de las necesidades sociales, problemas, problemáticas y satisfactores.
- Análisis de las tendencias de la agricultura.
- Retroalimentación al plan de estudios a partir de la información que se obtenga periódicamente de los egresados, LGAC y formación disciplinaria de los profesores.
- Análisis de Empleadores
- Perspectivas de estudiantes y profesores sobre el plan de estudios.

Respecto a la operación del plan de estudios, es necesario la revisión de

- Infraestructura que alberga al programa y sus particularidades de acuerdo a la región
- Equipamiento disponible y el que se requiere para satisfacer el quehacer docente. Estrategias de cómo obtenerlo o hacer uso fuera de las instalaciones en caso de que no se tenga
- Convenios de vinculación y colaboración para el desarrollo de las actividades extramuro (prácticas, estancias, servicio social, movilidad)

En lo que se refiere los programas de las Experiencias Educativas del plan de estudios se requiere dar seguimiento a los siguientes aspectos:

² Aspectos tomados de la Metodología de la Asociación Nacional de Universidades (ANUIES), 2014. En el sitio web:

http://sistemas2.dti.uaem.mx/evadocente/programa2/Psic009_13/documentos/07%20GUIA%20DE%20DESARROLLO%20CURRICULAR.pdf

- Fundamento y organización
- Coherencia
- Actualidad
- Componentes
- Secuencias didácticas
- Estrategias de aprendizaje
- Recursos, medios y escenarios
- Productos/Evidencias
- Evaluación

6. Anexos

Anexo 1. Caracterización de la Visión, de acuerdo a los elementos sugeridos por la guía institucional.

Para el año [2030] el Programa Educativo de [Ingeniero Agrónomo] responde a los estándares de calidad de los organismos acreditadores de enseñanza superior, ofrece [formación de profesionales en el área de la agronomía, certificación, capacitación, asesoría y servicios] a la sociedad y apoya con recursos informáticos y bibliotecarios modernos y actualizados a la comunidad estudiantil y académica.

Mantiene programas de vinculación con [instituciones y organismos nacionales e internacionales], que promueven la movilidad e intercambio para sus estudiantes y académicos y coadyuva en la conservación y mejoramiento de la calidad de vida de la población a través de [los procesos de docencia, investigación y extensión de los servicios] tendientes al logro de estos objetivos.

La planta académica del programa educativo de [Ingeniero Agrónomo] está integrada por [60%] de profesores de tiempo completo de los cuales el [90%] cuenta con perfil deseable PRODEP y el [100%] tiene estudios de posgrado; sus docentes integran [50%] cuerpos académicos consolidados y [50%] en consolidación que desarrollan proyectos de investigación inter y multidisciplinaria para fortalecer las líneas de generación y aplicación del conocimiento.

Se rige por una legislación que garantiza el mutuo respeto y la correcta aplicación de los principios [plasmados en el Código de Ética institucional] entre los integrantes de la comunidad universitaria, que favorecen [el desarrollo de las actividades sustantivas y adjetivas] y cuenta con un presupuesto suficiente para su operatividad proveniente de la Universidad Veracruzana [ordinario, por prestación de servicios propios de la entidad,], entre otros (proyectos integrales federales, proyectos específicos, fondos extraordinarios, convocatorias, servicios externos).

El [10%] de los egresados acreditan el examen general de calidad profesional y de éstos [50%] obtiene reconocimiento de alto rendimiento.

Anexo 2. Documento de trabajo para la definición de satisfactores, saberes teóricos, saberes heurísticos, saberes axiológicos y agrupación de contenidos (EE).

Tema	Necesidad social	Satisfactor	Comentarios para la elaboración de competencias profesionales	Subcompetencias	Saberes Teóricos	Saberes Heurísticos	Saberes Axiológicos	EE
1 Aprovechamiento de los recursos naturales	Falta de manejo integral de los recursos hídricos Falta de manejo sustentable del suelo Desconocimiento sobre la interacción agua, suelo, planta, ambiente. Falta de conocimiento sobre el aprovechamiento, manejo y conservación de la biodiversidad Manejo ineficiente de los recursos de producción del sector agroalimentario para disminuir el	Diseño, evaluación, implementación y transferencia de tecnologías y planes de manejo para el uso eficiente del suelo y el agua en los sistemas de producción agropecuaria: sistemas de riego; captación de agua; protección de cuerpos de agua. Programas de conservación de suelos (prácticas mecánicas; asociaciones de cultivos; rotación de cultivos; manejo de praderas y pastizales; manejo de bosques y selvas). Programas de remediación y restauración de suelos degradados o contaminados (biorremediación; fitorremediación) Planeación del uso del suelo (ordenamiento territorial, manejo de paisajes; manejo de cuencas; servicios ambientales). Compartir los beneficios	De acuerdo al agrupamiento de los saberes identificados, es posible establecer el siguiente enunciado de competencia integradora: Propone el manejo sustentable de los recursos naturales para el mejoramiento de los sistemas de producción agropecuarios y forestales con base en los conocimientos científicos y tecnológicos.	1.- Referido al conocimiento de las bases biológicas y ecológicas de los agroecosistemas 2.- Relacionado con elaboración de propuestas de solución para el aprovechamiento, restauración y conservación de los recursos naturales bajo un enfoque de sustentabilidad, apegándose a los procedimientos normativos y políticas vigentes. 3.- Referido al conocimiento, uso, análisis e interpretación de las variables agrometeorológicas	Analizar y comprender la composición química de los recursos bióticos y abióticos Analizar, evaluar y comprender la estructura, composición y funcionamiento del suelo Evaluar las condiciones edafoclimáticas Comprender y aplicar las estrategias de los sistemas de geoposición en los sistemas productivos agropecuarios	Articular el uso de equipos, materiales y técnicas de análisis físico-químicos del agua y suelo. Demostrar un nivel avanzado en la interpretación y diagnóstico de diferentes categorías de estudio del suelo y agua en apego a la normatividad vigente.	Responsabilidad Ética Compromiso Honestidad Respeto Solidaridad Perseverancia Paciencia Confianza	Química Inorgánica y Orgánica Bioquímica Edafología Fertilidad de suelos Fisiología vegetal Evaluación de tierras Hidrología Meteorología agrícola Topografía

	<p>impacto ambiental.</p>	<p>derivados de la utilización de los recursos genéticos en forma justa y equitativa.</p> <p>Recuperación de recursos genéticos nativos.</p> <p>Diseñar e implementar planes para conservar la biodiversidad en los agroecosistemas.</p> <p>Identificar desde una perspectiva morfológica y taxonómica los componentes que integran un agroecosistema.</p>			<p>Analizar y comprender las estructuras, composición y funcionamiento de los organismos vegetales</p> <p>Comprender los conceptos básicos sobre plagas y enfermedades articulando conocimientos sobre su taxonomía, manejo y control</p> <p>Crear nuevas perspectivas sobre el</p>	<p>Actuar de manera precisa en la identificación y clasificación de los organismos vegetales y sus funciones dentro de los agroecosistemas</p>	<p>SIG</p> <p>Botánica general</p> <p>Agrobiodiversidad</p> <p>Agroecología</p> <p>Entomología general</p> <p>Entomología económica</p> <p>Microorganismos: hongos, bacterias,</p>
--	---------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					<p>aprovechamiento de los recursos naturales</p> <p>Comprender y manejar los recursos genéticos para su aprovechamiento</p> <p>Evaluar las características fisiológicas que determinan la calidad y potencial de los frutos y semillas de la agrobiodiversidad</p>	<p>Aplica los principios esenciales para el conocimiento de organismos útiles y nocivos para la producción agropecuario y forestal.</p> <p>Llevar a cabo acciones de mejora genética de organismos en beneficio de los sistemas de producción</p>	<p>virus y nemátodos</p> <p>Patología vegetal</p> <p>Toxicología agrícola</p> <p>Genética</p> <p>Mejoramiento genético</p> <p>Calidad de frutos y semillas</p>
--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

						Actuar de manera precisa bajo la normatividad de certificación de frutos y semillas		
2 Producción de alimentos	Ineficiencia en la difusión y socialización sobre técnicas innovadoras de producción de alimentos Capacitación ineficiente sobre los diferentes sistemas de producción (biointensiva, biorracional, intensiva y extensiva). Falta en la implementación de buenas	Programas de seguridad alimentaria (bancos de germoplasmas; diversificación productiva; rescate y aprovechamiento de variedades nativas; inocuidad alimentaria). Programas de sanidad para la producción (prevención y control de las enfermedades de especies vegetales; manejo integrado de plagas, inocuidad alimentaria). Creación, actualización y aplicación de la legislación agropecuaria para el manejo de recursos genéticos (sanidad, inocuidad, manejo, sustentabilidad). Diseño e implementación de tecnología para el manejo de recursos fitogenéticos (biotecnología; manejo integrado de plagas; cultivos protegidos; mejoramiento genético; manejo integrado de plagas; manejo de	De acuerdo al agrupamiento de los saberes identificados, es posible establecer el siguiente enunciado de competencia integradora: Identifica los elementos que conforman un sistema de producción, integrando los conocimientos, habilidades y destrezas en el diseño y manejo de sistemas agropecuarios y forestales con calidad y sustentabilidad, para la generación de bienes y servicios.	Identifica, conoce y opera de manera eficiente las herramientas y equipos para llevar a cabo las diferentes actividades agropecuarias y forestales. Identifica los elementos que integran las cadenas de producción agroalimentaria. Conoce, propone y aplica la legislación agropecuaria para el manejo de recursos	Comprender los conocimientos matemáticos en la articulación de saberes agropecuarios y forestales Aplicar alternativas sustentables de producción articulando saberes científicos y tecnológicos Comprender, evaluar y aplicar saberes	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica las herramientas estadísticas y matemáticas necesarias para la investigación de sistemas productivos . Diagnostica, diseña, maneja e innova sistemas de	<ul style="list-style-type: none"> • Matemáticas (álgebra -cálculo diferencial e integral) • Bioestadística • Diseños experimentales Silvicultura Zootecnia general Producción de pastos y forrajes	

	<p>prácticas agrícolas y manejo postcosecha</p> <p>Acceso limitado a la información sobre redes agroalimentarias.</p> <p>Escasa transferencia de tecnología</p> <p>Falta de espacios para el desarrollo profesional del ingeniero agrónomo</p>	<p>semillas; manejo poscosecha; manejo de residuos agropecuarios).</p> <p>Manejo e innovación en infraestructura agropecuaria (maquinaria agrícola; sistemas de riego; equipos e implementos).</p> <p>Ampliación el campo laboral productivo (rural, semiurbano y urbano) de la agricultura</p> <p>Programas de capacitación y transferencia de tecnología en el sector agropecuario (extensionismo rural y de sistemas tecnificados).</p> <p>Diseño e implementación de tecnologías alternativas de producción (horticultura, fruticultura, cultivos industriales, silvicultura, agroecología; agricultura protegida; biotecnología agropecuaria; prácticas de producción intensivas; producción orgánica y ecológica; asociaciones de cultivos; agroforestería; especies útiles alternativas; agricultura sin suelo; sistemas de producción urbanos).</p> <p>Planeación del uso de la tierra (ordenamiento territorial, manejo de paisajes; manejo de cuencas; servicios ambientales).</p>		<p>genéticos.</p> <p>Identifica riesgos e implementa estrategias de bioseguridad e inocuidad en los sistemas productivos agropecuarios.</p> <p>Diseña e implementa sistemas de producción agropecuaria con un enfoque sustentable.</p> <p>Genera, transfiere y aplica alternativas tecnológicas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales</p>	<p>agropecuarios para la producción de alimentos a través de acciones que consideren el panorama de la sustentabilidad e inocuidad alimentaria</p> <p>Comprender, analizar y evaluar los conocimientos para la producción de pastos y forrajes</p> <p>Analizar, evaluar y comprender la composición y funcionamiento de la interacción suelo-agua-planta-atmosfera</p> <p>Comprender y manipular las</p>	<p>producción agropecuarios y forestales a escala de una unidad, comunidad o región; utilizando tecnologías sustentables para mejorar los niveles productivos</p> <p>tomando en cuenta las condiciones culturales, sociales y tecnológicas sin poner en riesgo el medio ambiente e inocuidad alimentaria</p> <p>Actuar de manera precisa en el manejo y producción de</p>		<p>Cultivos básicos</p> <p>Fruticultura</p> <p>Olericultura</p> <p>Ornamentales</p> <p>Cultivos industriales</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Investigación en el sector agropecuario (diseño de tecnología; ecotoxicología; manejo de recursos naturales; ecofisiología).</p> <p>Transferencia de tecnología para garantizar la inocuidad alimentaria.</p> <p>Diseño e implementación de estrategias para la producción agropecuaria</p> <p>Paquetes tecnológicos de manejo en la producción agropecuaria</p> <p>Conocimiento, desarrollo e implementación de procesos encaminados a la producción orgánica de los cultivos tropicales y subtropicales</p> <p>Manejo de la trazabilidad en la producción de los productos agropecuarios.</p> <p>Uso de equipo tecnológico para la información de la producción de alimentos.</p> <p>Conocimiento de cómo se estructuran las redes de traslado y agregación de valor</p> <p>Implementación de buenas prácticas agrícolas</p>			<p>maquinarias y nuevas tecnologías empleadas en la producción agropecuaria.</p> <p>Comprender y aplicar los sistemas de producción de agricultura protegida</p> <p>Comprender y aplicar las técnicas de producción de agricultura orgánica</p> <p>Aplicar los saberes adquiridos para la prevención, control y manejo de plagas y enfermedades a través del aprovechamiento de recursos</p>	<p>pastos y forrajes</p> <p>Articular entre la relación suelo-agua-planta-atmosfera y las estrategias para la producción a través del uso de equipos, maquinaria y las nuevas tecnologías aplicadas a la agricultura</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Riego y drenaje • Maquinaria agrícola • Nutrición vegetal
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Fortalecer la transferencia de tecnologías y técnicas agropecuarias</p> <p>Diseñar estrategias que involucren a los diferentes sectores (foros, seminarios, cursos, talleres)</p> <p>Creación de programas diseñados para diversificar las actividades productivas de la agricultura</p> <p>Implementación de conocimientos básicos de la zootecnia y la producción de pastos y forrajes.</p> <p>Diseñar estrategias aplicadas que fortalezcan actividades de extensionismo agropecuario</p> <p>Fortalecimiento en el conocimiento de plagas y enfermedades y su control de una manera sustentable</p>			<p>biológicos</p> <p>Aplicar los saberes teóricos, técnicos y científicos en el desarrollo e innovación de las tecnologías aplicadas a los sectores productivos agropecuario y forestal</p>	<p>Manipular alternativas de producción orgánica como estrategia agroecológica</p> <p>Coordinar una serie de acciones enfocadas a la producción, calidad e inocuidad haciendo un uso eficiente de los recursos.</p> <p>Actuar de manera natural en el manejo integrado de arvenses para la protección, conservación</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura protegida • Agricultura orgánica • Control biológico • Manejo de arvenses • Innovación y
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

						y mejora del suelo		operación de tecnologías en la agricultura
						Manipular y articular estrategias y herramientas tecnológicas en beneficio de la agricultor		
3 Comercialización de la producción	<p>Insuficientes programas de apoyo para la comercialización</p> <p>Falta de inserción en las redes de valor</p> <p>Escasa implementación en modelos de negocio del sector agroalimentario</p> <p>Carencia de una cultura emprendedora</p> <p>Ampliación de la aplicación de la</p>	<p>Programas de capacitación para la comercialización (extensionismo rural y; creación de pymes para la producción y comercialización).</p> <p>Creación, actualización y aplicación de la legislación agropecuaria para la comercialización</p> <p>Generación y aplicación de políticas y programas para garantizar la comercialización de la producción (movilización de la producción; normalización; manejo de poscosecha; comercio justo).</p> <p>Formación de recursos humanos en el área agropecuaria.</p> <p>Capacitación constante de</p>	<p>Identifica y aplica los principios socioeconómicos, comerciales, administrativos, legislativos y normativos del marco agropecuario y forestal (nacional e internacional) para el uso eficiente de los recursos y generación de empleos en unidades de producción, sociedades y asociaciones.</p> <p>AMEAS propone: (4) Identificación del entorno socioeconómico y cultural, para elaborar, gestionar, implementar e innovar proyectos</p>	<p>Desarrolla estrategias de intervención agroempresarial integrando a los productores agropecuarios considerando los ámbitos legislativos y normativos del sector agropecuario</p> <p>Genera propuestas de políticas y/o programas de producción y comercialización, implementando</p>	<p>Conocimiento de los métodos de diagnóstico: Marco lógico, FODA,</p> <p>Análisis de redes de comercialización, análisis de tendencias, entre otros.</p> <p>Análisis de mercado: mercadotecnia, Investigación de mercado.</p>	<p>Aplica los métodos de diagnóstico.</p> <p>Elabora propuestas para</p>	<p>Valoración de la pertinencia de los métodos de diagnóstico</p> <p>Participación activa para el diseño de estrategias de mercado e integración a</p>	<p>Investigación de mercados</p>

	<p>normatividad internacional</p> <p>Falta de organización de productores</p>	<p>nuevos sistemas de producción agrícola y pecuaria.</p> <p>Actualización de los saberes agropecuarios</p> <p>Adopción de normas internacionales de producción y comercialización</p> <p>Concientización de las ventajas de la organización de los productores</p> <p>Investigación de mercados</p> <p>Implementación de buenas prácticas agrícolas</p>	<p>sustentables, aplicando el proceso de administración estratégica para el aprovechamiento de los recursos del sector agropecuario.</p>	<p>buenas practicas agrícolas y de manufactura.</p>	<p>Conocimiento de Modelos de negocio</p> <p>Comprensión de la Administración estratégica (proceso de planeación estratégica)</p> <p>Conocimiento de Marco legal para</p>	<p>integrarse a las cadenas de comercialización.</p> <p>Diseña estrategias de mercado</p> <p>Implementa modelos de negocios innovadores</p> <p>Aplica los procesos de la administración estratégica</p>	<p>las cadenas de comercialización.</p> <p>Participación activa en el diseño e implementación de modelos de negocios innovadores</p> <p>Responsabilidad e inclusión en la aplicación de los procesos de la administración estratégica</p>	<p>Mercado tecnología y comercialización</p> <p>Análisis de Modelos de negocios</p> <p>Manejo eficiente</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					<p>la organización</p> <p>Conocimiento del Marco legal para la comercialización.</p> <p>Comprender la normatividad nacional e internacional(Normas oficiales mexicanas</p> <p>Normas oficiales internacionales)</p> <p>Conocimiento de las</p> <p>Buenas prácticas</p>	<p>Aplicación del marco legal para la organización y comercialización</p> <p>Aplicar la</p>	<p>Responsabilidad social en la aplicación del marco legal para la organización y comercialización</p> <p>Responsabilidad social para la aplicación de normas nacionales e internacionales</p>	<p>de agronegocios</p> <p>Marco legal del sector agropecuario</p>
--	--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

					<p>agrícolas para la Certificación y Seguridad alimentaria</p> <p>Identificación del Manejo pos- cosecha</p> <p>Análisis de la Organización de Productores (liderazgo, factores que intervienen,</p>	<p>normativa nacional e internacional</p> <p>identificar las buenas prácticas agrícolas para la seguridad alimentaria y certificación</p> <p>Diseña</p>	<p>Responsabilidad social en la aplicación de buenas prácticas agrícolas para la seguridad alimentaria y certificación</p> <p>Compromiso y participación activa en el diseño de procesos de manejo pos- cosecha para la comercialización</p> <p>Respetar valores, la cultura,</p>	<p>Normalización agropecuaria</p>
--	--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

					<p>intercambio de información, entorno, procesos de comunicación y relaciones humanas, etc.)</p> <p>Comprensión de los fundamentos de Economía agrícola</p>	<p>procesos de manejo pos-cosecha para la comercialización</p> <p>Diseñar estrategias para la organización de productores</p>	<p>empatía para la organización en el diseño de estrategias</p> <p>Responsabilidad social en la aplicación de las bases teóricas de la economía agrícola</p>	<p>Estrategias de</p>
--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

								organizaci ón de productores
						Aplicar las bases teóricas de la economía agrícola		Fundame ntos económicos para la producció n agropecua ria
4 Marginació n y pobreza	Falta de asistencia técnica y de capacitación para la producción de alimentos Ineficacia en la implementación de planes y proyectos para el desarrollo del sector agropecuario	Programas de desarrollo rural Programas de desarrollo regional. Diseño y establecimiento de sistemas de producción alternativos (diversificación productiva; regionalización de la producción; agroecología; agricultura protegida; biotecnología agropecuaria; prácticas de producción intensivas; producción orgánica y ecológica; asociaciones de cultivos; agroforestería; especies	Diseña y propone alternativas de comercialización y desarrollo rural técnico y financiero para la innovación con base a las políticas sectoriales. AMEAS propone: (5) Aplica los conocimientos científicos y tecnológicos a fin de	Aplica planes sectoriales y diseña proyectos agropecuarios - forestales que favorezcan las alternativas de desarrollo rural con base en principios socio-economicos. Diseña y aplica los	Identificación de Manejo de cultivos potenciales para el desarrollo rural y regional Análisis de los recursos de las unidades de producción agropecuarias en el contexto de las	Desarrollo científico y tecnológico en el manejo de cultivos potenciales Generar programas de extensión y servicio en el	Participación activa en el manejo de cultivos potenciales Responsabilidad social en programas de extensión y	Desarrollo comunitario

	<p>Insuficientes ingresos derivados de la actividad agroalimentaria para elevar la calidad de vida de los productores.</p> <p>Falta de acceso a los Programas de asistencia social</p>	<p>útiles alternativas; agricultura sin suelo; sistemas de producción urbanos; programas de valor agregado a la producción).</p> <p>Programas de capacitación y transferencia de tecnología en el sector agropecuario (extensionismo rural y de sistemas tecnificados; transferencia de tecnología agropecuaria; creación de pymes para la producción y comercialización).</p> <p>Desarrollo de políticas, planes y proyectos de desarrollo agropecuario</p>	<p>proponer y/o ejecutar alternativas innovadoras para solucionar la problemática de los diferentes sistemas de producción.</p>	<p>programas de capacitación técnica para favorecer el desarrollo de las unidades de producción a través de metodologías participativas del sector agropecuario.</p>	<p>variables económicas y financieras.</p> <p>Identificación de los procesos de agregación de valor de los productos agropecuarios</p> <p>Comprensión de la Red de innovación tecnológica</p> <p>Comprensión de los Métodos de diagnóstico socio-económico del sector rural</p>	<p>contexto de la economía agrícola</p> <p>Implementación de procesos del valor agregado a los productos agropecuarios</p> <p>Aplicar metodologías para impulsar la apropiación del conocimiento</p> <p>Integración de redes de innovación tecnológica</p> <p>Difusión de innovaciones tecnológicas de bajo costo</p> <p>Realizar diagnósticos socio-</p>	<p>servicio agropecuario.</p> <p>Responsabilidad en el proceso del valor agregado a los productos agropecuarios</p> <p>Colaboración en la integración y difusión de redes de innovación tecnológica</p>	<p>Manejo eficiente de agronegocios</p> <p>Fundamentos económicos para la producción agropecuaria</p> <p>Red de innovación tecnológica</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					<p>Planeación de programas de desarrollo rural</p> <p>Análisis de la Legislación agropecuaria</p> <p>Análisis de la relación Individuo y sociedad en el sector agropecuario</p>	<p>económicos del sector rural</p> <p>Diseño de programas de desarrollo rural</p> <p>Manejo de la legislación agropecuaria</p> <p>Aplica metodologías para entender los intercambios de información , colaboración, saberes</p>	<p>Participación activa en la elaboración activa en los diagnósticos socio – económicos del sector rural</p> <p>Responsabilidad social en la implementación y evaluación de programas de desarrollo rural</p> <p>Compromiso en el cumplimiento de la legislación agropecuaria</p> <p>Toma conciencia, valora y respeta los saberes endógenos presentes en las</p>	<p>Estrategias para la organización de productores</p> <p>Extensismo</p> <p>Legislación</p>
--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

						endógenos (cultura, tradiciones)	comunidades	n agropecua ria
								Sociología Rural Extensio nismo
5 Infraestructura económica	Falta de conocimiento sobre tecnologías alternativas para el sector agropecuario Escasa innovación y desarrollo de tecnologías alternativas y adaptables a unidades de producción de pequeña y mediana escala. Escaso aprovechamiento	Mejoramiento e innovación de infraestructura para el acceso a alimentos (vías de comunicación; medios de transporte; manejo de poscosecha). Diseño de estrategias sustentables en localidades urbanas y rurales (sistemas de producción urbanos; sistemas de tratamiento de aguas residuales; sistemas de acondicionamiento de agua para uso público; sistemas de captación y distribución de agua; observatorios urbanos y rurales). Sistemas eficientes de captación y distribución de agua Generación de biofertilizantes, y gas para cocinar.	Genera las estrategias de utilización de la infraestructura económica y tecnologías disponibles para el aprovechamiento sustentable de los recursos con base en las necesidades de los sistemas de producción Anteriores: Genera, transfiere y aplica alternativas tecnológicas de					

	de los factores de producción para la mejora de la infraestructura económica	<p>Transporte adecuado de los productos agropecuarios</p> <p>Correcta distribución de insumos</p> <p>Inversión para la obtención de energías sustentables</p> <p>Implementación de fuentes alternativas de energía</p>	<p>aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para mejorar los sistemas de producción agropecuaria.</p> <p>Genera las estrategias del aprovechamiento sustentable de los recursos para la utilización de la infraestructura económica y tecnologías disponibles con base en las necesidades de los sistemas de producción</p>					
6 Financiamiento	<p>Falta de condiciones para el acceso a los programas de financiamiento en el sector agropecuario</p> <p>Ingreso familiar insuficiente para la operación de los proyectos y programas de financiamiento.</p> <p>Escasa organización con productores para</p>	<p>Crear una cultura agroempresarial que permita el acceso a financiamiento y bolsas de recursos para innovación en la de producción y comercialización.</p> <p>Innovación en el desarrollo de modelos de negocios que permitan ser competitivos en el mercado.</p> <p>Gestión de sistemas de producción (administración de recursos; control financiero; evaluación de costos y beneficios; gestión de calidad)</p> <p>Proyectos de inversión sustentables</p>	<p>Identifica y gestiona estrategias que permitan el financiamiento público y privado para el desarrollo de programas y proyectos de las unidades de producción con base en las políticas sectoriales</p>		<p>Formulación de proyectos de inversión agropecuaria</p> <p>Evaluación de proyectos</p>	<p>Operar proyectos de inversión agropecuaria</p> <p>Determinación de la factibilidad del proyecto.</p>	<p>Participación, confianza, empatía, visión para el desarrollo de proyectos.</p> <p>Habilidad de análisis, síntesis y toma de decisiones del entorno.</p>	<p>Formulación y evaluación de Proyectos de inversión agropecuaria</p>

	<p>la consecución de recursos</p> <p>Falta de estrategias para la consecución de recursos</p>	<p>Programas de apoyo financiero</p> <p>Asistencia técnica para la gestión</p> <p>Diseño de esquemas de ingreso alternativo (valor agregado de los productos agropecuarios; valoración de sistemas de autoconsumo; servicios ambientales; gestión de proyectos; aprovechamiento de fuentes de financiamiento).</p> <p>Promover una cultura de organización agroproductiva que facilite el trabajo colectivo y obtención de recursos.</p> <p>Promover habilidades de liderazgo y autogestión .</p> <p>Capacitación para la obtención de recursos para la producción agropecuaria</p> <p>Asesoramiento para la gestión y consecución de recursos</p> <p>Implementación de tecnologías eficientes de producción agropecuaria</p>	<p>Redactar para incluir aspectos de gestión, extensionismo, emprendurismo, etc.</p>		<p>Conocimientos sobre procesos y estrategias de desarrollo agroempresarial</p> <p>Métodos de análisis económicos y financieros</p>	<p>Aplicación del proceso administrativo para el manejo eficiente de la agroempresa</p> <p>Aplicación de los métodos de análisis económicos y financieros</p> <p>Evaluación económica, social y ambiental de los proyectos agropecuarios</p>	<p>Concientización sobre indicadores que le permitan incidir en los sistemas de producción y comercialización</p> <p>Actitud crítica para la toma de decisiones en los análisis económicos y financieros</p>	<p>Manejo eficiente de agronegocios</p> <p>Administración financiera</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Anexo 3. Necesidades sociales y su relación con los problemas, problemáticas y competencias genéricas del programa educativo Ingeniero Agrónomo.

Necesidades sociales	Problemas	Problemáticas	Competencias genéricas
<p>Falta de manejo integral de los recursos hídricos Falta de manejo sustentable del suelo Desconocimiento sobre la interacción agua, suelo, planta, ambiente. Falta de conocimiento sobre el aprovechamiento, manejo y conservación de la biodiversidad Manejo ineficiente de los recursos de producción del sector agroalimentario para disminuir el impacto ambiental.</p>	<p>Erosión del suelo Baja disponibilidad del agua Contaminación de suelo, agua, suelo y aire</p>	<p>Impacto ambiental negativo Pérdida de la biodiversidad</p>	<p>Diagnosticar procesos agropecuarios y forestales a través del uso de equipos, materiales y técnicas de análisis para el aprovechamiento responsable de los recursos naturales.</p>
<p>Ineficiencia en la difusión y socialización sobre técnicas innovadoras de producción de alimentos Capacitación ineficiente sobre los diferentes sistemas de producción (biointensiva, biorracional, intensiva y extensiva). Falta en la implementación de buenas prácticas agrícolas y manejo postcosecha Acceso limitado a la información sobre redes agroalimentarias. Escasa transferencia de tecnología Falta de espacios para el desarrollo profesional del ingeniero agrónomo</p>	<p>Erosión del suelo Baja disponibilidad del agua Contaminación de suelo, agua, suelo y aire</p>	<p>Impacto ambiental negativo Pérdida de la biodiversidad</p>	<p>Planear procesos productivos bajo un enfoque sustentable a través de innovación tecnológica en el ámbito agropecuario y forestal para obtener satisfactorios alimenticios y económicos.</p>
<p>Insuficientes programas de apoyo para la comercialización Falta de inserción en las redes de valor Escasa implementación en modelos de negocio del sector agroalimentario Carencia de una cultura emprendedora Ampliación de la aplicación de la normatividad internacional Falta de organización de productores</p>	<p>Enfermedades Desnutrición</p>	<p>Hambre</p>	<p>Gestionar recursos con base a las necesidades y áreas de oportunidad del sector agropecuario considerando las políticas públicas existentes y generando nuevas propuestas para garantizar medios de vida sostenibles.</p>
<p>Falta de asistencia técnica y de capacitación para la producción de alimentos Ineficacia en la implementación de planes y proyectos para el desarrollo del sector agropecuario Insuficientes ingresos derivados de la actividad agroalimentaria para</p>	<p>Erosión del suelo Baja disponibilidad del agua Contaminación de suelo, agua, suelo y aire</p>	<p>Impacto ambiental negativo Pérdida de la biodiversidad</p>	<p>Intervenir en la generación y</p>

<p>elevar la calidad de vida de los productores. Falta de acceso a los Programas de asistencia social</p>			<p>aplicación de investigación científica y tecnológica que permita eficientar la infraestructura para el desarrollo sostenible.</p>
<p>Falta de conocimiento sobre tecnologías alternativas para el sector agropecuario Escasa innovación y desarrollo de tecnologías alternativas y adaptables a unidades de producción de pequeña y mediana escala. Escaso aprovechamiento de los factores de producción para la mejora de la infraestructura económica</p>	<p>Enfermedades Desnutrición</p>	<p>Hambre</p>	<p>Conducir estrategias a través de la generación de proyectos viables para impulsar procesos y productos en el sector agropecuario y forestal.</p>
<p>Falta de condiciones para el acceso a los programas de financiamiento en el sector agropecuario Ingreso familiar insuficiente para la operación de los proyectos y programas de financiamiento. Escasa organización con productores para la consecución de recursos Falta de estrategias para la consecución de recursos</p>	<p>Erosión del suelo Baja disponibilidad del agua Contaminación de suelo, agua, suelo y aire</p>	<p>Impacto ambiental negativo Pérdida de la biodiversidad</p>	

Anexo 4. Resumen de competencias, elementos de competencia y EE asociadas de la propuesta curricular del programa educativo Ingeniero Agrónomo, de acuerdo a los saberes identificados en la tabla de necesidades sociales.

Competencia	Elementos de competencia	EE asociadas
<p>Proponer el manejo sustentable de los recursos naturales para el mejoramiento de los sistemas de producción agropecuarios y forestales con base en los conocimientos científicos y tecnológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1.1 Conoce las bases biológicas y ecológicas de los agroecosistemas. • 1.2 Elabora propuestas de solución para el aprovechamiento, restauración y conservación de los recursos naturales bajo un enfoque de sustentabilidad, apegándose a los procedimientos normativos y políticas vigentes. • 1.3 Conoce, usa, analiza e interpreta las variables agro-meteorológicas. 	<p>Química Inorgánica y Orgánica Bioquímica Edafología Fertilidad de suelos Fisiología vegetal Evaluación de tierras Hidrología Meteorología agrícola Topografía SIG Botánica general Agrobiodiversidad Agroecología Entomología general Entomología económica Microorganismos: hongos, bacterias, virus y nemátodos Patología vegetal Toxicología agrícola Genética Mejoramiento genético Calidad de frutos y semillas</p>
<p>Identificar los elementos que conforman un sistema de producción, integrando los conocimientos, habilidades y destrezas en el diseño y manejo de sistemas agropecuarios y forestales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1 Identifica, conoce y opera de manera eficiente las herramientas y equipos para llevar a cabo las diferentes actividades agropecuarias y forestales. • 2.2 Identifica los elementos que integran las 	<p>Matemáticas (álgebra-cálculo diferencial e integral) Bioestadística Diseños experimentales Silvicultura Zootecnia general Producción de pastos y forrajes Cultivos básicos</p>

<p>con calidad, inocuidad y sustentabilidad, para la generación de bienes y servicios.</p>	<p>cadenas de producción agroalimentaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2.3 Conoce, propone y aplica la legislación agropecuaria para el manejo de recursos genéticos. • 2.4 Identifica riesgos e implementa estrategias de bioseguridad e inocuidad en los sistemas productivos agropecuarios. • 2.5 Diseña e implementa sistemas de producción agropecuaria con un enfoque sustentable. • 2.6 Genera, transfiere y aplica alternativas tecnológicas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. 	<p>Fruticultura Olericultura Ornamentales Cultivos industriales Riego y drenaje Maquinaria agrícola Nutrición vegetal Agricultura protegida Agricultura orgánica Control biológico Manejo de arvenses Innovación y operación de tecnologías en la agricultura Metodología de la investigación</p>
<p>Identificar y aplicar los principios socioeconómicos, comerciales, administrativos, legislativos y normativos del marco agropecuario y forestal (nacional e internacional) para el uso eficiente de los recursos y generación de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 3.1 Desarrolla estrategias de intervención agroempresarial, integrando a los productores agropecuarios considerando los ámbitos legislativos y normativos del sector agropecuario. • 3.2 Genera propuestas de políticas y/o programas de producción y comercialización, implementando 	<p>Investigación de mercados Mercadotecnia y comercialización Análisis de Modelos de negocios Manejo eficiente de agronegocios Marco legal del sector agropecuario Normalización agropecuaria Estrategias de organización de productores Fundamentos económicos para la producción agropecuaria</p>

empleos en unidades de producción, sociedades y asociaciones.	buenas prácticas agrícolas y de manufactura.	Proyectos de inversión agropecuaria
Diseñar y proponer alternativas de comercialización y desarrollo rural técnico y financiero para la innovación con base a las políticas sectoriales.	<ul style="list-style-type: none"> • 4.1 Aplica planes sectoriales y diseña proyectos agropecuarios - forestales que favorezcan las alternativas de desarrollo rural con base en principios socio-económicos. • 4.2 Diseña y aplica los programas de capacitación técnica para favorecer el desarrollo de las unidades de producción a través de metodologías participativas del sector agropecuario. 	<p>Desarrollo comunitario Manejo eficiente de agronegocios Fundamentos económicos para la producción agropecuaria Estrategias para la organización de productores Desarrollo comunitario Legislación agropecuaria</p> <p>Individuo y sociedad Proyectos de inversión agropecuaria</p>
Generar las estrategias de utilización de la infraestructura económica y tecnológica, disponibles para el aprovechamiento sustentable de los recursos con base en las necesidades de los sistemas de producción.	<ul style="list-style-type: none"> • 5.1 identifica la disponibilidad de la infraestructura económica y tecnológica para el aprovechamiento sustentable de los recursos con base en las necesidades de los sistemas de producción. • 5.2 Analiza la viabilidad de la de infraestructura económica y tecnológica para el aprovechamiento sustentable de los recursos con base en las necesidades de los sistemas de producción. • 5.3 Realiza las acciones correspondientes en el desarrollo de las estrategias en la utilización de infraestructura económica y tecnología para el aprovechamiento sustentable de los recursos con base en las necesidades de los sistemas de producción 	<p>Innovación y operación de tecnologías en la agricultura Proyectos de inversión agropecuaria</p>
Identificar y gestionar estrategias que permitan el	<ul style="list-style-type: none"> • 6.1 Identifica las diferentes fuentes de financiamiento público y privado para el desarrollo 	<p>Formulación y evaluación de Proyectos de inversión agropecuaria Manejo eficiente de agronegocios</p>

<p>financiamiento público y privado para el desarrollo de programas y proyectos de las unidades de producción con base en las políticas sectoriales</p>	<p>de los programas y proyectos de las unidades de producción con base en las políticas sectoriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6.2 Analiza la viabilidad de las fuentes de financiamiento para el desarrollo de los programas y proyectos de las unidades de producción con base en las políticas sectoriales. • 6.3 Realiza las acciones correspondientes para el acceso para el financiamiento. 	<p>Administración financiera</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

Anexo 5. Relación de Experiencias Educativas que quedan vacantes tras los procesos de convocatoria.

Región	Experiencia Educativa	Estatus	Periodo
ORIZABA-CÓRDOBA	DESARROLLO DE SISTEMAS	DESIERTA	FEBRERO JULIO 2019
ORIZABA-CÓRDOBA	MECADOTECNIA Y COMERCIALIZACIÓN	DESIERTA	FEBRERO JULIO 2019
ORIZABA-CÓRDOBA	PATOLOGÍA VEGETAL	DESIERTA	FEBRERO JULIO 2019
ORIZABA-CÓRDOBA	PROYECTOS DE INVERSIÓN AGROEPCUARIA	DESIERTA	FEBRERO JULIO 2019
ORIZABA-CÓRDOBA	USO Y MANEJO DEL AGUA	DESIERTA	FEBRERO JULIO 2019
POZA RICA-TUXPAN	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	DESIERTA	FEBRERO JULIO 2019
ORIZABA-CÓRDOBA	DESARROLLO COMUNITARIO	DESIERTA	AGOSTO 18-ENERO 19
ORIZABA-CÓRDOBA	MEJORAMIENTO GENÉTICO	DESIERTA	AGOSTO 18-ENERO 19
ORIZABA-CÓRDOBA	OPTATIVA ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE HUERTOS DE ESPECIES FRUTÍCOLAS	DESIERTA	AGOSTO 18-ENERO 19
POZA RICA-TUXPAN	FISIOLOGÍA DEL DESARROLLO	DESIERTA	AGOSTO 18-ENERO 19
POZA RICA-TUXPAN	USO Y MANEJO DEL AGUA	DESIERTA	AGOSTO 18-ENERO 19
XALAPA	MEJORAMIENTO GENÉTICO	DESIERTA	FEBRERO-JULIO 2018
XALAPA	CALIDAD DE FRUTOS Y SEMILLAS	DESIERTA	FEBRERO-JULIO 2018
POZA RICA-TUXPAN	BIODIVERSIDAD	DESIERTA	FEBRERO-JULIO 2018
POZA RICA-TUXPAN	FERTILIDAD Y NUTRICIÓN	DESIERTA	FEBRERO-JULIO 2018
POZA RICA-TUXPAN	BIOTECNOLOGÍA AGROLA APLICADA	DESIERTA	FEBRERO-JULIO 2018