



Carrera de
**INGENIERÍA
AGRÍCOLA**

PERTINENCIA

Nuevas concepciones de la calidad desarrolladas desde una perspectiva cultural que responda al nuevo *ethos* académico que surge de la pertinencia con las necesidades de los modelos de sociedad y de educación superior, así como del reconocimiento de las demandas de los actores y sectores productivos, sociales, culturales, académicos y educativos, garantizando el equilibrio entre las funciones y las finalidades universitarias, reconociendo la diversidad de contextos, historias y trayectorias institucionales (Larrea, 2015).

La contextualización de la formación profesional es una praxis fundamental que, por un lado, posibilita la pertinencia al integrar los actores y sectores de desarrollo con la gestión de la profesión y por otro, produce experiencias de implicación de los sujetos que aprenden con la realidad dinámica y tensional, generando “aprendizajes comprensivos y relevantes” (Pérez y Soto, 2010).

Se propone que para enfrentar exitosamente los nuevos retos y contextos, se requiere de nuevos paradigmas que definan un conjunto nuclear de fundamentos científicos e ingenieriles y una unidad mínima de estudio y trabajo. Esta unidad mínima debe permitir, desde una percepción sistémica y armónica, la identificación y análisis de los factores que intervienen en los procesos productivos y sus contextos, el trabajo de las disciplinas y la formulación de preguntas y necesidades.

Afrontar los desafíos y contextos que la sociedad le plantea a las profesiones y a la ciencia, requiere de un cambio de paradigmas que posibiliten la formación de un profesional que pueda enfrentar desafíos para los cuales no necesariamente fue entrenado específicamente; que le permitan formular, enfrentar y resolver problemas radicalmente nuevos, complejos y sujetos a la incertidumbre y la indeterminación; desarrollar competencias para innovar métodos y estrategias para la solución de problemas, para el trabajo en equipo y en territorios de trabajos impredecibles. Se requiere, entonces, de pasar de una educación de la simple presentación y transmisión de conocimientos hacia la integración de los saberes y el desarrollo de habilidades y destrezas claves para hacer un uso apropiado de éstos. Es necesario un pensamiento sistémico y una construcción y desconstrucción de los saberes que permita hacer explícitos los supuestos de base, o paradigmas, y las hipótesis de partida, lo cual es fundamental en el proceso de formación del tipo de profesional que hoy se requiere para afrontar los desafíos y contextos referidos (Universidad Nacional de Colombia -Vicerrectoría Académica, 2001).

Política:

- Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero.

Estrategias:

- Fortalecer la institucionalidad y establecer mecanismos para viabilizar el tránsito progresivo hacia patrones de producción agrícola basados en principios agroecológicos, que contribuyan a aumentar la productividad y los niveles de ingreso, así como la diversificación productiva y generación de valor agregado.
- Impulsar la experimentación local, el desarrollo y acceso al conocimiento, el intercambio de técnicas y tecnologías, la capacidad de innovación social, la sistematización de experiencias e interaprendizaje, para mejorar los procesos productivos, especialmente de la agricultura familiar campesina, de la Economía Popular y Solidaria y las Mipymes en el sector rural.

Los Ingenieros Agrícolas de la ESPAM M.F.L., tienen como función primordial revitalizar la producción agrícola basada en principios agroecológicos para satisfacer las necesidades alimenticias de la población a nivel local y regional, incidiendo directamente en diversificación productiva, a través de la experimentación local, el desarrollo y acceso al conocimiento, el intercambio de técnicas y tecnologías fortaleciendo los procesos productivos.

Los desafíos actuales en la Zona de Planificación 4 – Pacífico se orientan al fortalecimiento de sectores con alta productividad y de inclusión económica, para lo cual es necesario impulsar las condiciones de competitividad y producción sistémica necesarias para hacer posible el cambio de la matriz productiva. Uno de estos sectores potenciales donde se impulsará el cambio de la matriz productiva es el relacionado con la agricultura.

Esto hace que la Ingeniería Agrícola ocupe un lugar privilegiado, ya que dentro de sus procesos relevantes esta la dinámica real de las relaciones entre sus actores, es decir, la dinámica de colaboración que efectivamente se produce entre aquellos componentes del sistema que realmente interactúan para desarrollar actividades en el proceso productivo en un determinado territorio, sea éste un destino consolidado o en formación. 19

Si realmente se quiere abordar el estudio de la gestión activa de la Ingeniería Agrícola en un territorio, es necesario que se preste atención a estos factores dinámicos de las relaciones entre los actores que son el fundamento del proceso productivo. Se han identificado 5 actores relevantes que son: el productor, intermediarios, consumidor, sector público y sector privado.

En el campo específico de las ciencias agrarias, estos nuevos paradigmas deben fundamentar un marco teórico de análisis sistémico, definir un conjunto nuclear de fundamentos científicos e ingenieriles y una unidad mínima de estudio y trabajo en la cual sea posible identificar, estructurar, integrar y analizar de manera sistémica y armónica:

- Los factores, tanto naturales como culturales, que intervienen en el proceso productivo, sus interacciones, funcionamiento, efectos y significado, ya que dicha unidad mínima las articula alrededor de un propósito.
- Los contextos socioeconómicos, culturales y ecológicos en los que se establece y con los cuales interactúa. Estas interacciones generan atributos no considerados en el proceso productivo como tal y que son fundamentales para abordar los desafíos y contextos referidos. Algunos de estos atributos son estabilidad, elasticidad, resiliencia, adaptabilidad, flexibilidad, homeostasis, equidad y autogestión, entre otros.
- El conocimiento, la investigación y la praxis de las ciencias disciplinarias.
- La formulación de preguntas y necesidades desde una percepción holística de la realidad.

Estos nuevos paradigmas se vienen elaborando desde diferentes instancias como la teoría general de sistemas, el estudio de los sistemas de producción, la ecología de ecosistemas, la ecología del paisaje, el desarrollo rural y la agroecología.

La pertinencia de la universidad se refleja en su capacidad de responder a las exigencias que la sociedad le plantea, ya sea para resolver problemas puntuales de la población en un territorio determinado en un momento, o de las perspectivas de desarrollo y bienestar a futuro. En este sentido, el conocimiento de la problemática de un territorio en el cual despliega sus actividades una universidad se torna indispensable, como base de las propuestas que debe emprender para satisfacer las necesidades del desarrollo del territorio y la población.

5.1. ¿Cuáles son los problemas y necesidades de los contextos del Plan nacional del Buen Vivir PNBV que aborda la profesión?

En la Constitución de la República del Ecuador, el artículo cuatrocientos diez indica que:

“El Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria.”

Por otra parte, la Ley de Desarrollo Agrario en su artículo uno define a las actividades agrícolas como: *“toda labor de supervivencia, producción o explotación fundamentada en la tierra.”*

Fundamentando en su artículo tres las políticas básicas a utilizar, siendo pertinentes a la carrera son las siguientes:

a) De capacitación integral al indígena, al montuvio, al afroecuatoriano y al campesino en general, para que mejore sus conocimientos relativos a la aplicación de los mecanismos de preparación del suelo, de cultivo, cosecha, comercialización, procesamiento y en general, de aprovechamiento de recursos agrícolas;

b) De preparación al agricultor y al empresario agrícola, para el aprendizaje de las técnicas modernas y adecuadas relativas a la eficiente y racional administración de las unidades de producción a su cargo;

l) De promoción de la investigación científica y tecnológica que permita el desarrollo de la actividad agraria en el marco de los objetivos de la presente Ley.

En los campos de estudio y de actuación de la profesión de ingeniería agrícola se tienen en cuenta las tendencias de desarrollo local y regional abordadas en la Agenda Zonal para el Buen Vivir de la Zona de Planificación No. 4 (Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas) articulados con los siguientes objetivos, políticas y estrategias:

Objetivo 7 Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global

Políticas:

7.4. Impulsar la generación de bioconocimiento como alternativa a la producción primario- exportadora

Tensión:

En el estudio realizado por SENPLADES uno de los problemas que afronta el sector agrícola está relacionado con la pérdida de la productividad agrícola del suelo debido a su inadecuado manejo lo que acelera su degradación física, química y biológica.

Estrategias:

b. Investigar los usos potenciales de la biodiversidad para la generación y aplicación de nuevas tecnologías que apoyen los procesos de transformación de la matriz productiva y energética del país, así como para la remediación y restauración ecológica.

c. Promover la educación, la formación de talento humano, la investigación, el intercambio de conocimientos y el diálogo de saberes sobre el bioconocimiento.

Este nuevo concepto de productividad respetando la biodiversidad apunta a que la producción pueda mantener los niveles satisfactorios para cubrir las necesidades alimenticias de la población, sin sobreexplotar a los suelos productivos, dando valor preponderante a la producción agrícola que sea ecológicamente amigable y sostenible; impulsando la formación de talento humano especializado que a través del intercambio de conocimientos permita

promover la investigación y el dialogo de saberes basados en el bioconocimiento para que puedan ser empleados a nivel local, regional y/o nacional .

Objetivo 10 Impulsar la transformación de la matriz productiva

Política:

10.2. Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales

Tensiones:

En el estudio realizado por SENPLADES se determinó que los principales problemas que afronta el sector agrícola en este objetivo son:

- Mal manejo de los sistemas de riego, reduciendo el uso eficiente del agua destinada a la producción agrícola.
- Escasa aplicación de la mecanización y otras tecnologías en el sector agrícola.

Estrategia:

a. Articular la investigación científica, tecnológica y la educación superior con el sector productivo, para una mejora constante de la productividad y competitividad sistémica, en el marco de las necesidades actuales y futuras del sector productivo y el desarrollo de nuevos conocimientos.

La Carrera de Ingeniería Agrícola es pertinentes con el PNBV, articulando la investigación científica y tecnológica, desarrollando nuevos conocimientos que influyan en la reactivación y cambio de la matriz productiva, para mejorar de manera constante la productividad y competitividad sistémica del sector agrícola a nivel local, regional y/o nacional, enfocándose en el uso y desarrollo de tecnologías basadas en la buena distribución de agua en los cultivos a través de los sistemas de riego, así como el de el buen empleo de la maquinaria agrícola en la mecanización y preparación de los suelos para la siembra.

Política:

10.4. Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero.

TENSIONES:

En el estudio realizado por SENPLADES se determinó que los principales problemas que afronta el sector agrícola en este objetivo son:

- El bajo nivel de adopción en tecnologías (biotecnología verde, biotecnología blanca) en el desarrollo de productos que garanticen la seguridad alimentaria.
- La falta de impulso a innovaciones tecnológicas relacionadas a la transformación, investigación y desarrollo de productos del medio

(madera, caña guadua. etc.) encaminados para su aprovechamiento racional e integral.

Estrategias:

b. Fortalecer la institucionalidad y establecer mecanismos para viabilizar el tránsito progresivo hacia patrones de producción agrícola basados en principios agroecológicos, que contribuyan a aumentar la productividad y los niveles de ingreso, así como la diversificación productiva y generación de valor agregado.

c. Impulsar la experimentación local, el desarrollo y acceso al conocimiento, el intercambio de técnicas y tecnologías, la capacidad de innovación social, la sistematización de experiencias e interaprendizaje, para mejorar los procesos productivos, especialmente de la agricultura familiar campesina, de la Economía Popular y Solidaria y las Mipymes en el sector rural.

Los Ingenieros Agrícolas de la ESPAM M.F.L., tienen como función primordial revitalizar la producción agrícola basada en principios agroecológicos para satisfacer las necesidades alimenticias de la población a nivel local y regional, incidiendo directamente en diversificación productiva, a través de la experimentación local, el desarrollo y acceso al conocimiento, el intercambio de técnicas y tecnologías fortaleciendo los procesos productivos.

5.2. ¿Cuáles son los horizontes epistemológicos que están presentes en la profesión?

De Souza (2002) sostiene que hay múltiples tipos de educación, dependientes del tipo de pedagogía practicada, la que, a su vez, depende de los valores, ideologías y visiones, que deciden sobre la naturaleza y el rumbo de la educación. Por lo que en cada época histórica se establece una pedagogía dominante (Castells et al., 1999). Entendiendo como pedagogía al modo de intervención en la formación de ciudadanos en los valores, premisas y compromisos relevantes de una sociedad.

De aquí, la pluralidad de conceptos sobre educación por lo que se la asume como un proceso de intervención con intencionalidad, que pretende el perfeccionamiento del sujeto a mediante un proceso gradual, activo integral y permanente (Yunza, 2000); coincidiendo con Edgar Morín (1999) cuando asevera que la condición humana, debe ser objeto esencial de cualquier educación. Aunque también se acepta que la finalidad de la educación, se refiere a la perpetuación de una tradición establecida y a la posibilidad de un futuro diferente.

Para las Ciencias Agrícolas los horizontes epistemológicos del profesional tienen un carácter fundamentalmente científico, es decir, teórico y empírico.

Por esta razón se presume que la agricultura del nuevo milenio tendrá dos enfoques: el de la *agricultura de alta precisión* sustentada en la biotecnología y la cibernética, y el de la *agricultura sustentable* bajo un modelo conservacionista, originado en una conciencia de especie que promueve la convivencia y solidaridad con los semejantes (vivientes y no vivientes) bajo una ética de supervivencia planetaria (Toledo, 2003).

Desde este punto de vista, la Ingeniería Agrícola es una profesión, que, al sustentarse en los presupuestos científicos antes mencionados, cuenta con determinada precisión y exactitud como todas las que se fundamentan en principios científicos.

Los elementos claves a tener en cuenta en el próximo futuro para la Ingeniería Agrícola tienen relación con aspectos básicos para la supervivencia de la humanidad; por lo tanto se debe estudiar sistémicamente los aspectos biológicos, económicos, sociales y de ingeniería, relacionados con el agua, la energía, los materiales y los alimentos, sin olvidar los alcances y profundidad del compromiso de la ingeniería con el desarrollo sostenible y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

El estudio y posterior aplicación de la Ingeniería Agrícola debe contemplar aspectos de producción limpia y sostenible dada la imperante necesidad de recuperación del medio ambiente. Las diferentes especializaciones de la Ingeniería y su trabajo interdisciplinario garantizan que los problemas inmediatos y de largo plazo puedan ser atendidos, estudiados y resueltos de manera proactiva, de ahí la importancia en la actualización de los planes de estudio de acuerdo con el rumbo que el desarrollo tecnológico indique.

5.3. ¿Cuáles son los núcleos básicos de las disciplinas que sustentan la profesión?

NÚCLEOS DISCIPLINARES DE LA PROFESIÓN

Basándose en el análisis de los planes de estudios y mallas curriculares de la carrera de Ingeniería Agrícola a nivel nacional e internacional y partiendo de la necesidad de formación de ingeniero/a agrícola como respuesta social, se identifican los siguientes núcleos de contenidos básicos y profesionales:

1. Bases biológicas, ecológicas y funcionales.

2.

Permitirá al estudiante en el proceso formativo, contar con los conocimientos básicos de ciencia e ingeniería. Serán disciplinas básicas del conocimiento en el entendimiento de la dinámica de la planta y su relación con el suelo y con el agua. Los contenidos fundamentales de este núcleo serán: biología vegetal, química general, química analítica, agroquímica, meteorología, microbiología, álgebra, análisis y análisis funcional, estadístico, físico de fluidos.

Esto le permitirá al estudiante ir adentrándose y empoderándose de los conocimientos necesarios para avanzar con el desarrollo de la carrera para así poder comprender los contenidos más avanzados y exigentes que los estudiantes tendrán que afrontar en el futuro.

2. Tecnología agrícola.

Este núcleo estará formado por las disciplinas centrales en la formación que harán que el ingeniero agrícola participe y domine el diseño de mecanismos necesarios a que conlleven a la implementación y manejo de sistemas de riego y drenaje, los cambios de las materias primas con aplicaciones alimentarias y no alimentarias, la dinámica estructural en las construcciones rurales y el manejo de maquinaria e implementos agrícolas. Los contenidos fundamentales de este núcleo serán: ciencias del suelo, hidrología, ingeniería del riego, procesos tecnológicos, ingeniería agrícola.

Entre las debilidades y amenazas se destacan la explotación agrícola con tecnología tradicional e incremento de la erosión, desertización, degradación de suelos y depredación de bosques naturales. Las actividades agrícolas y pecuarias no se desarrollan en los suelos que presentan esta aptitud. El 15% del área con aptitud agrícola está sub aprovechada; el 55% del territorio regional está sobre utilizado y no se demuestra la inclusión de valor agregado en la producción.

Los procesos erosivos provocados por la mala utilización del recurso suelo ocasionan azolvamientos de los cauces. Estos trastornos, combinados con deficientes obras de mitigación para drenaje de agua y la construcción no planificada de espacio antrópico, han conducido a la generación de espacios vulnerables y aumento del riesgo (valle del río Portoviejo y Chone). Ello ha afectado a la producción agrícola en los suelos con mejor aptitud agrícola de la Zona.

La cada vez más escasa disponibilidad de agua; el incremento de la contaminación que incide en la calidad del agua; el inequitativo acceso al agua, los bajos niveles de tecnificación y de eficiencia en los sistemas de riego y producción agrícola; las debilidades de las organizaciones en la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de producción agrícola son indicadores de la necesidad de formar un profesional altamente capacitado en la ciencia, en lo social y en la tecnología para brindar soluciones sostenibles para

mejorar la producción agrícola en el Ecuador, como a nivel nacional así y regional.

En objetivos generales y estratégicos para el desarrollo de la Zona de Planificación No. 4 se prevé, entre otros, desarrollar estrategias de preservación y conservación del medioambiente, acompañadas de acciones de recuperación y mitigación de impactos ambientales; garantizar el uso racional de los recursos naturales, la biodiversidad y la ocupación del territorio a través de políticas y normas zonales; incrementar la capacidad productiva de la agricultura, ganadería, pesca, con asistencia técnica y económica.

3. Estrategias de intervención agrícola.

Núcleo que conduce a la formación del profesional con criterio empresarial, que conduzcan al desarrollo económico de la región. Estas disciplinas le permitirán al ingeniero agrícola actuar con ética como elemento enriquecedor del fundamento técnico que le permita llegar a desarrollar como profesional integral frente a los problemas reales de su entorno. Además, en la formación, le permitirá al profesional de Ingeniería Agrícola entender los procesos de cosecha y postcosecha, transformación y procesamiento de los productos agropecuarios, aplicar sostenibilidad económica y ambiental, en los diferentes proyectos emprendidos, asesorados y/o desarrollados. Los contenidos fundamentales de este núcleo serán: producción vegetal, genética, protección vegetal, economía sectorial, manejo postcosecha.

La actividad agrícola de la Zona 4 es importante, pues ocupa el primer lugar a nivel nacional en la producción de café (área cultivada y producción), y segundo lugar en la producción de maíz duro seco y cultivo de palma. También se cultivan productos destinados al mercado internacional, como flores tropicales, palmito, malanga y abacá. Y, finalmente, una gran extensión de la tierra, de 972.182,20 hectáreas, que representa 28,74% del total del país, es dedicada a pastos cultivados y pastos naturales que sirven para alimento del ganado.

En la Zona 4 existen cultivos permanentes y transitorios. Entre los permanentes, una superficie de 205.442,73 hectáreas, (café, plátano, cacao, maracuyá, banano, caña guadua, achiote, caña de azúcar, pimienta negra, limón y otros productos). Los cultivos transitorios ocupan una superficie de 82.002,40 hectáreas, (maíz duro seco, arroz, maní, yuca, fréjol seco, maíz duro cholo, haba tierna, sandía, tomate riñón y otros productos). El peso productivo que tiene la Zona de Planificación 4, con respecto del total nacional en cultivos permanentes, es de 19,66% y en transitorios, 6,76%.

5.4. ¿Cómo están vinculadas las tecnologías de punta a los aprendizajes profesionales para garantizar la respuesta a los problemas que resolverá la profesión en los sectores estratégicos y de interés público?

En el campo de la ingeniería agrícola, los avances científicos, tecnológicos, las nuevas configuraciones que operan en las tecnologías vinculadas a los procesos agrícolas, son de vital importancia para el desarrollo del nuevo profesional, en especial en países en vías de desarrollo que están experimentando

modernizaciones y cambios políticos, tecnológicos importantes en la estructura de la matriz productiva, muy relacionada con la incorporación de tecnología moderna en los procesos productivos.

En general, puede decirse que una adecuada y robusta formación en Ingeniería Agrícola debe lograr en su proyecto educativo, la identificación, formulación y solución de problemas, mediante la aplicación de un pensamiento crítico, construido a partir de la fundamentación científica y tecnológica, basado en una acentuada responsabilidad ética y profesional.

El estudio y posterior aplicación de la Ingeniería Agrícola debe contemplar aspectos de producción limpia y sostenible, dada la imperante necesidad de la recuperación del medio ambiente. Las diferentes especializaciones de la Ingeniería y su trabajo interdisciplinario garantizan que los problemas inmediatos y de largo plazo puedan ser atendidos, estudiados y resueltos de manera proactiva. De ahí la importancia en la actualización de los planes de estudio, de acuerdo con el rumbo que el desarrollo tecnológico indique.

La innovación y los procesos tecnológicos desarrollados en el campo de la Ingeniería Agrícola, juegan un importante papel en estos procesos de modernización del campo, por su compromiso con el país y por su capacidad para encontrar soluciones creativas a los desafíos que se presentan en los diferentes entornos económicos y sociales.

Las tecnologías que utiliza la carrera de Ingeniería Agrícola en la necesidad de incorporar las competencias planificadas en el futuro profesional para dar respuesta a los problemas que aborda la profesión son las siguientes:

Núcleo básico: Bases biológicas, ecológicas y funcionales.

- Tecnología de análisis químico de suelos y agua
- Tecnología de aislamiento, identificación y conteo microbiológico
- Tecnologías de cultivos orgánicos
- Biotecnologías (cultivos in vitro)
- Tecnología de semillas

Núcleo básico: Tecnología agrícola.

- Tecnologías de procesos agrícolas
 - Tecnología de riego y drenaje
 - Tecnología de administración de la producción
 - Tecnología de software estadísticos de calidad y aceptabilidad
 - Tecnología de cultivos
-
- Núcleo básico: Estrategias de intervención agrícola.
 - Tecnologías de agricultura de precisión.
 - Tecnologías de construcción rural
 - Tecnologías de manejo y conservación de suelo

- Tecnología de mecanización de suelo
- Tecnología de Abonos y fertilizantes

5.5. ¿Qué problemas de la realidad (actores y sectores vinculados a la profesión) integran el objeto de estudio de la profesión?

Los desafíos actuales en la Zona de Planificación 4 – Pacífico se orientan al fortalecimiento de sectores con alta productividad y de inclusión económica, para lo cual es necesario impulsar las condiciones de competitividad y producción sistémica necesarias para hacer posible el cambio de la matriz productiva. Uno de estos sectores potenciales donde se impulsará el cambio de la matriz productiva es el relacionado con la agricultura.

Esto hace que la Ingeniería Agrícola ocupe un lugar privilegiado, ya que dentro de sus procesos relevantes esta la dinámica real de las relaciones entre sus actores, es decir, la dinámica de colaboración que efectivamente se produce entre aquellos componentes del sistema que realmente interactúan para desarrollar actividades en el proceso productivo en un determinado territorio, sea éste un destino consolidado o en formación.

Si realmente se quiere abordar el estudio de la gestión activa de la Ingeniería Agrícola en un territorio, es necesario que se preste atención a estos factores dinámicos de las relaciones entre los actores que son el fundamento del proceso productivo. Se han identificado 5 actores relevantes que son: el productor, intermediarios, consumidor, sector público y sector privado:

- **El productor (pequeño, mediano o grande)**, está limitado por la producción agrícola del país ya que esta crece cada vez más en las áreas de producción destinadas para la exportación; mientras decrecen cada vez más los terrenos cultivados para el consumo interno, sin tomar en cuenta las potencialidades de desarrollo de los productores independientes.
- **Intermediarios (venta al consumidor o agrega valor)**, en la cadena de producción los intermediarios son los que se aprovechan del pequeño y mediano productor ya que disminuyen sus márgenes de ganancia al adquirir las cosechas a precios que no están acorde con la realidad del mercado.
- **Consumidor**, al igual que el productor está siendo limitado por una estructura productiva orientada al monocultivo para la exportación y la agroindustria, sin tomar en cuenta las necesidades de la población
- **Sector público**, en años recientes el sector agrícola se ha visto afectado debido a la falta de atención gubernamental al agro, sobre todo por la carencia de leyes que fomenten el desarrollo agrícola y garanticen una buena rentabilidad a los productores.

- **Sector privado**, el crecimiento acelerado de las áreas de producción destinadas para cultivos de exportación, ha generado que haya una altísima concentración de la tierra productiva repartida entre los grandes productores.

Los elementos que conforman el objeto de estudio de la Ingeniería Agrícola están relacionados con los recursos naturales, cultivos, productor, tecnología e infraestructura. Cada uno de estos posee sus propias tensiones detalladas en la matriz de tensiones y problemas de la zona 4 (PNBV 2013-2017) estas serán abordadas y analizadas por lo estudiantes y profesionales en Ingeniería Agrícola:

- **Recursos naturales (suelo, agua, clima):** Regeneración de suelos y erosión; remediación ambiental del suelo (erosión y pérdida de productividad) producidos por el crecimiento de la frontera agrícola y las malas prácticas agrícolas; gestión integral de cuenca hidrográficas: cultura que incentive el ahorro y el uso racional del agua.
- **Cultivos:** Promover la producción de los cultivos tradicionales; actividades agro productivas (café, plátano, arroz, maíz duro, yuca, cacao, etc.)
- **Productor:** Ampliación del acceso a la tierra y a fuentes de agua.
- **Tecnología:** Agroecología y agro reforestación.
- **Infraestructura:** Proyectos multipropsitos.

5.6. ¿Cuáles son las tendencias de desarrollo local y regional que están incluidas en el campo de estudio y de actuación de la profesión?

- Localmente y Regionalmente (nacional): El sector agrícola ha sido declarado por el PNBV como uno de los sectores estratégicos para el cambio de la matriz productiva del país. Es de esperarse entonces que por un lado la producción agrícola ecuatoriana aumente los niveles de producción agrícola basados en principios agroecológicos, que contribuyan a aumentar la productividad y los niveles de ingreso, de los pequeños y medianos productores, así como la diversificación productiva y generación de valor agregado.
- Para el 2013, las inversiones en programas y proyectos tuvieron las siguientes tendencias: los GAD provinciales: vialidad, fomento de las actividades productivas, riego y drenaje, gestión ambiental; los GAD cantonales invirtieron en: fomento de las actividades productivas, gestión ambiental; y los GAD parroquiales rurales invirtieron en: fomento de las actividades productivas y agropecuarias, fomento de la seguridad alimentaria, riego y drenaje.

- El desarrollo tecnológico y científico ha hecho que la práctica actual de la Ingeniería Agrícola se vea cada vez más ligada a la utilización de la informática, las comunicaciones y la electrónica. Esta situación ha hecho necesario adquirir destrezas y habilidades especiales para afrontar los retos que el desarrollo tecnológico impone, y a su vez significa que el profesional deberá poseer mayor capacidad de análisis y síntesis para la interpretación de resultados y generación de alternativas de solución, al igual que realizar una permanente actualización a través de publicaciones, vinculación a asociaciones científicas, participación en redes y cursos de educación continuada. Así mismo, la visión actual del ingeniero agrícola se aproxima al mundo de la automatización, la cual es una ventana proyectada al control y mejoramiento de procesos presentes en la infraestructura de producción y conservación de productos agrícolas y pecuarios.
- En la Zona 4, el encadenamiento productivo tiene dificultades que están directamente relacionadas con el poco desarrollo de capacidades tecnológicas y de gestión de los pequeños productores, limitados por el acceso a factores de producción. Para el cambio de la matriz productiva se requiere de centros tecnológicos de desarrollo industrial para la agrotransformación de los productos agropecuarios.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos en el año 2009 los principales productos que se cultivan en la zona son cacao, con una superficie sembrada de 126 187 ha; café con 80 069 ha; plátano, 63 321 ha; maíz duro seco, 51 343 ha; palma africana, 17 880 ha; arroz, 14 339 ha; maracuyá 9 470 ha; yuca, 5 582 ha; choclo, seco 2 301 ha; y tomate riñón 354 ha.

En Manabí existe especialización en ciertos productos agrícolas como: café (Jipijapa, 24 de Mayo, Paján y Santa Ana); cacao (Chone, Flavio Alfaro y Pichincha, con alguna producción considerable también en Bolívar, Santa Ana y El Carmen); plátano (El Carmen y Flavio Alfaro); maíz duro seco (Portoviejo, Chone, Jipijapa, Paján, Rocafuerte, Sucre y Tosagua); arroz (Chone, Paján, Pichincha, Rocafuerte, Olmedo y Santa Ana); y frutas cítricas como naranja, mandarina y maracuyá (Chone y Sucre) (SINAGAP, 2000). En la provincia se registraron cinco centros de acopio de cacao, 10 de granos, seis de café, 7 piladoras y 15 almacenes de insumos agropecuarios (Magap , 2013). Según datos del Gobierno Provincial de Manabí en el 2014, las principales cadenas productivas agrícolas son de: café, cacao, maracuyá, plátano y caña de azúcar.

Por lo anterior surge el principal reto para el Ingeniero Agrícola de este siglo, que además de adaptarse a los grandes cambios en la ciencia, tecnología y acceso a la información, deberá dirigir su accionar profesional con la conciencia del manejo responsable de los recursos y su impacto sobre el medio ambiente, sin contribuir a agrandar la brecha socio-económica entre los diferentes conglomerados de la población, actuando de manera pluralista y sintiendo sensibilidad con la sociedad. Lograr en su proyecto educativo, la identificación, formulación y solución de problemas, mediante la aplicación de un pensamiento

crítico, construido a partir de la fundamentación científica y tecnológica, basado en una acentuada responsabilidad ética y profesional.

El estudio y posterior aplicación de la Ingeniería debe contemplar aspectos de producción limpia y sostenible, dada la imperante necesidad de la recuperación del medio ambiente. Las diferentes especializaciones de la Ingeniería y su trabajo interdisciplinario garantizan que los problemas inmediatos y de largo plazo puedan ser atendidos, estudiados y resueltos de manera proactiva. De ahí la importancia en la actualización de los planes de estudio, de acuerdo con el rumbo que el desarrollo tecnológico indique.

La innovación y los procesos tecnológicos desarrollados en el campo de la Ingeniería Agrícola, juegan un importante papel en estos procesos de modernización del campo, por su compromiso con el país y por su capacidad para encontrar soluciones creativas a los desafíos que se presentan en los diferentes entornos económicos y sociales. Así mismo, el ingeniero agrícola se convierte en pieza clave en la creación de infraestructura y sostenibilidad productiva teniendo precauciones de no desabastecer el mercado interno y de no competir con una frontera agrícola necesaria para satisfacer la producción básica de alimentos de la población.

Regionalmente (LATINOAMERICA): La Ingeniería Agrícola de pregrado, con campos profesionales plenamente identificados, actualmente se desarrolla en muchos países del mundo, entre los que se encuentran, entre otros: Venezuela, Brasil, Chile, Argentina, Perú, Colombia y Ecuador. En la mayoría de los países mencionados también se desarrollan programas académicos de cuarto nivel tales como Especialidades, Maestrías y Doctorados; que han contribuido con la formación académica y científica de los profesionales agrícolas para dar solución científica, tecnológica y humanística a los problemas de la agricultura de los países antes citados.

Según la revista FORBES (2012) la carrera de Ingeniería Agrícola está entre las 10 carreras que se destacarán hasta el año 2022, también la misma aparece entre más solicitadas (por ejemplo, Documento de 50 carreras más solicitadas por los estudiantes, en España). Estas opiniones se fundamentan en que la Ingeniería Agrícola es un tema de futuro y que integra la búsqueda de soluciones en un contexto muy complejo, donde juegan un papel fundamental situaciones como el cambio climático, el aumento de la población humana, la disminución del agua y las superficies agrícolas. En el futuro próximo la agricultura, donde la aplicación de avances en agricultura de precisión es cada vez a escala mayor, requiere de un especialista que domina y aplica las ciencias exactas, biológicas, ciencias de la propia profesión y todo esto conjugado con una fuerte vocación social. También hay que destacar que en la mayoría de los países donde existen las carreras de Ingeniería Agrícola, estas no tienen unas matrículas altas. Por ejemplo, Ingeniería Agrícola es la especialidad de la ingeniería más pequeña, con sólo 2 520 empleados en los Estados Unidos en 2010, según los EE.UU. Oficina de Estadísticas Laborales.

Cabe resaltar también que la Ingeniería Agrícola y la Ingeniería Agronómica se complementan más no son lo mismo, el agrónomo estudia la parte genética y

biológica de sistemas de relación agua-suelo-planta-aire con fines productivos y fitosanitarios, mientras que el Ingeniero Agrícola aplica los principios de ingeniería para crear y formular nuevos conceptos y tecnologías en procura del progreso del campo.

5.7. ¿Cuáles son los aportes que realizará el currículo a las necesidades de formación de talento humano considerando los aspectos que se detallan en el artículo 107 de la LOES, incluyendo un análisis de demanda ocupacional?

Se busca formar profesionales para cubrir las necesidades de las empresas públicas y privadas para contar con recursos humanos más técnicos y eficientes; para lo cual se ha dado mucha relevancia al manejo de las necesidades de desarrollo tanto local como regional, a las tendencias del mercado ocupacional, a la vinculación con la estructura productiva actual y potencial de la provincia y la región y a las políticas nacionales de ciencia y tecnología. Además, se pretende que los recursos humanos generados posean vastos conocimientos en Tic's, manejo de herramientas técnicas, tecnológicas y la gestión de procesos y productos.

Se analizaron los resultados de las prácticas pre profesionales, lo que permitió establecer reuniones con empresarios agrícolas, dado que en los informes de las mencionadas prácticas se planteaban una serie de recomendaciones que se consideró necesario implementarlas. Adicional a esto se realizaron entrevistas a expertos y técnicos en el campo agrícola nacional para conocer sus criterios sobre las tendencias y proyecciones de la Ingeniería Agrícola a nivel nacional e internacional.

Esto conllevó a la realización del estudio de la demanda ocupacional, herramienta fundamental que nos permitió establecer las capacidades, habilidades, destrezas y desempeños profesionales que necesariamente deben ser introducidos en el perfil profesional del Ingeniero Agrícola, de tal forma que se responda de manera pertinente a las necesidades y dinámicas del entorno.

En el estudio realizado, la muestra correspondió al 47.24% (60 graduados) del universo total de graduados de la carrera de Ingeniería Agrícola de la ESPAM M.F.L., en el periodo 2003-2015 (127 graduados-egresados), considerando la encuesta como instrumento de medición para los siguientes aspectos:

Satisfacción de la formación recibida.		94,59%
Inserción laboral en el área de competencia.		81,08%
Desempeño profesional		81,08%
Movilidad laboral y ascenso ocupacional.		8,11%
Migración contextual a nivel local, regional, nacional e internacional.		40,54%
Desocupación.		18,92%
Formación de posgrado.		8,11%
Ingresos promedios de profesionales por la diversidad de puestos ocupacionales.	\$500 - \$1000	32,43%
	\$1000 - \$1500	48,65%

Los resultados de las encuestas demuestran que un 67,57% se encuentran trabajando en el sector público, cumpliendo funciones de auxiliares de campo (69%) y capacitación técnica (31%); un 13,51% en el sector privado y el 18,91% restante se dedica a actividades particulares. Con respecto a la satisfacción con la labor que desempeñan existe un el 81,08% se encuentra completamente satisfecho con la labor que ejerce.

5.8. ¿Cuáles son las funciones y roles de los escenarios laborales en los que actuarán los futuros profesionales?

La Carrera de Ingeniería Agrícola de la ESPAM M.F.L. busca formar profesionales que respondan a las expectativas de los planes y programas de desarrollo agrícola de la región y a la diversidad potencial de la demanda, estableciendo como prioridad: las necesidades del desarrollo local que permita satisfacer los requerimientos del manejo diversificado de los recursos naturales bajo los lineamientos de la sustentabilidad y la incorporación productiva de la población.

Esto implica que las posibles funciones y roles estarían en desempeñarse como:

Ingeniería de Recursos de Agua y Suelo.- el profesional se desenvolverá en las siguientes labores diseño, la construcción y operación de obras, tendientes a regular el complejo agua-suelo- planta, buscando crear las condiciones óptimas para la explotación agropecuaria. En ésta área se pretende lograr el óptimo aprovechamiento y conservación de los recursos de agua y suelo, por medio del diseño, construcción, operación y mantenimiento de diversas obras de riego, drenaje y conservación de suelos, teniendo como premisa la eficiente regulación del complejo agua - suelo – planta, para una mejor explotación agropecuaria. Entre las actividades a desarrollar en este campo se tienen:

- Diseño implementación y manejo de sistemas de riego y drenaje
- Utilización de aguas subterráneas en la agricultura.
- Nivelación de tierras agrícolas.
- Control de inundaciones.
- Embalses y almacenamiento de agua.

Ingeniería de poscosecha de productos agrícolas.- el profesional realizará el manejo y conservación de los productos agropecuarios desde su producción y

cosecha, hasta el lugar de consumo o transformación. Entre las actividades a desarrollar en este campo se tienen:

- Manejo y conservación de productos perecederos.
- Manejo, secado y almacenamiento de granos y semillas.
- Aprovechamiento de desechos agropecuarios.

Maquinaria y mecanización agrícola: el profesional aplicara la evaluación, administración, operación y mantenimiento de las máquinas e implementos utilizados en producción de alimentos. Entre las actividades a desarrollar en esta área se tienen las siguientes:

- Evaluación de las características de operación de equipos y máquinas agrícolas.
- Adaptación de elementos.
- Estudios sobre la relación suelo-plantas-maquinas.
- Estudio sobre utilización de equipos en aplicación de tratamientos químicos a cultivos.
- Administración, selección y utilización de máquinas agrícolas.
- Comercialización de maquinaria agrícola.

Construcciones Rurales.- el profesional estará capacitado en el diseño, construcción y/ o adecuación de obras de infraestructura para la producción y/o conservación de alimentos, bajo criterios estructurales y ambientales. El albergue del hombre, sus animales y sus productos agrícolas, cuando obedece en su concepción a un diseño de ingeniería resulta muy funcional y económico. Las actividades a desarrollar en esta área son entre otras las siguientes:

- Diseño y construcción de vivienda rural.
- Diseño y construcción de estructuras para conservación de suelos y manejo de aguas.
- Dirección, ejecución, asesoría y control de calidad en la construcción de obras destinadas a las explotaciones agropecuarias y plantas para el acopio, manejo, comercialización, conservación y transformación de productos agropecuarios.
- Estudios y utilización de materiales autóctonos en las construcciones rurales.

Administración de empresas y proyectos agropecuarios.- aplicará las diferentes teorías, métodos y técnicas en la constitución y manejo de las empresas relacionadas con el sector agropecuario y producción de alimentos. Igualmente está orientada a la formulación y evaluación de proyectos agropecuarios, aplicando los fundamentos de la economía y los aspectos normativos que rigen las diferentes líneas de créditos para el sector agropecuario. Entre las principales actividades a desarrollar en este campo se tienen:

- Administración de empresas agrícolas
- Estudios y formulación de proyectos.
- Preparación de proyectos de inversión que contemplen planes de desarrollo de la explotación agrícola.
- Prescripción y vigilancia de la tecnología aplicable para alcanzar los objetivos del proyecto.

Control y Automatización en la Agricultura.- podrá aplicar las diversas herramientas de diseño y soporte para la operación de los procesos productivos del sector agroindustrial considerando las siguientes etapas:

- Selección de las variables operativas para el monitoreo del proceso.
- Implementación de sensores e instrumentación de acuerdo a las variables de control o de toma de decisiones.
- Almacenamiento y proceso de la información
- Determinación e implementación de la lógica y estrategias de control