

14

## **CONSIDERACIONES**

**SOBRE LA PERTINENCIA DE LA CARRERA INGENIERÍA EN  
AGROECOLOGÍA EN LA PROVINCIA DE EL ORO**

# CONSIDERACIONES

## SOBRE LA PERTINENCIA DE LA CARRERA INGENIERÍA EN AGROECOLOGÍA EN LA PROVINCIA DE EL ORO

### CONSIDERATIONS ON THE RELEVANCE OF THE AGROECOLOGY ENGINEERING CAREER IN THE PROVINCE OF EL ORO

María Elena Estrada-Martínez<sup>1</sup>

E-mail: [mestrada@umet.edu.ec](mailto:mestrada@umet.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7128-3958>

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Estrada-Martínez, M. E. (2024). Consideraciones sobre la pertinencia de la carrera Ingeniería en Agroecología en la provincia de El Oro. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7(1), 134-144.

#### RESUMEN

La problemática del manejo de los recursos naturales para la producción agrícola en la provincia de El Oro, está relacionada con el predominio del monocultivo y el uso excesivo de agroquímicos. En este contexto, la carrera de Agroecología pretende la formación de ingenieros con compromiso ambiental capaces de desarrollar proyectos agroecológicos innovadores que transformen la productividad agrícola y garanticen la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible del sector rural ecuatoriano. En el presente trabajo se realizó una investigación documental exploratoria que permitió justificar la pertinencia de la carrera basada en las necesidades del sector agrícola orense.

#### Palabras clave:

Pertinencia, agroecología, desarrollo sostenible, sector rural ecuatoriano.

#### ABSTRACT

The problem of managing natural resources for agricultural production in the province of El Oro is related to the predominance of monoculture and the excessive use of agrochemicals. In this context, the Agroecology degree aims to train engineers with environmental commitment capable of developing innovative agroecological projects that transform agricultural productivity and guarantee food security and sustainable development of the Ecuadorian rural sector. In the present work, an exploratory documentary investigation was carried out that made it possible to justify the relevance of the career based on the needs of the orense agricultural sector.

#### Keywords:

Relevance, agroecology, sustainable development, Ecuadorian rural sector.

## INTRODUCCIÓN

La universidad actual se enfrenta al desafío de insertarse en un mundo globalizado con nuevas exigencias relacionadas a la sociedad del conocimiento. Se requiere una universidad pertinente que incorpore un valor agregado a la experiencia de sus estudiantes y que responda a las necesidades de los actores sociales y productivos del entorno.

Los estudios de pertinencia constituyen un factor de relevancia fundamental al momento de analizar los procesos educativos en la educación superior, por su impacto no solo en la instrucción, sino también en los cambios que influyen en la economía, sociedad y cultura de la nación, lo que permitirá la formación de profesionales de alta calidad académica y humana, que sean la base principal para el cambio de la matriz productiva. Desde esta perspectiva, Ecuador pone sus esperanzas en el desarrollo humano de su pueblo y apuesta por la calidad educativa como base para transformar la economía donde el conocimiento sea el baluarte y soporte del desarrollo. En este contexto, las instituciones de educación superior ecuatorianas son responsables de este cambio al formar profesionales que propongan soluciones desde una óptica compleja y multidimensional.

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 y 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 una universidad despliega sus actividades se torna indispensable, como base de las propuestas que debe emprender para satisfacer las necesidades del desarrollo del territorio y la población. Las dimensiones de la pertinencia atraviesan todos los ámbitos de las intervenciones del conocimiento, en la construcción del sujeto y sus interacciones (política y gobernanza), la convivencia con los colectivos sociales (identidades interculturales), la naturaleza, el ejercicio de derechos, la economía (interrelación trabajo), la calidad de vida, la organización del saber para la producción y el mercado (Larrea, 2014).

El concepto de pertinencia que asume la carrera de Ingeniería en Agroecología de la Universidad Metropolitana se alinea con la nueva perspectiva de la educación superior ecuatoriana, cuyos horizontes se articulan al conocimiento inter y transdisciplinar, con dinámicas de investigación y transferencia de conocimiento, realizadas y evaluadas en los propios contextos de aplicación coherentes y consistentes con las necesidades, la seguridad, la soberanía alimentaria, los valores ancestrales y la potencialización de la agricultura. Se requiere formar profesionales con saberes flexibles, integradores, permeables a los entornos interactivos (Larrea, 2014), que sepan aplicar la experiencia cognitiva de los sujetos que aprenden, a través del trabajo práctico, colaborativo,

permanente y contextualizado, en el marco de la interculturalidad, abierto a los cambios del entorno y respetando los saberes.

En Ecuador, la carrera Ingeniería en Agroecología se oferta en la modalidad presencial en universidades de las provincias de Napo, Manabí, Pichincha y Los Ríos, mientras que la carrera Tecnología Superior en Agroecología se oferta en la modalidad híbrida en la Universidad del Azuay, provincia de Azuay; además, la carrera de Tecnología Superior en Agroecología de diferentes Institutos Superiores Tecnológicos ubicados en las provincias de Pichincha, Chimborazo, y El Oro (Ecuador. Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2022).

La provincia de El Oro representa un 3,32% del Producto Interno Bruto (PIB) del total nacional, se destaca como una de las principales provincias que se dedican a las actividades de cacao, banano y café por lo que se considera que la producción agrícola es un factor importante para el desarrollo del país (Ollague et al., 2019). En este contexto, el sector agrícola requiere de profesionales responsables con altos conocimientos científicos, técnicos, tecnológicos y valores, con la finalidad de brindar soluciones a los diferentes problemas del sector mediante la innovación tecnológica, diseño, implementación y evaluación de estrategias agroecológicas que permitan la transformación de la producción agrícola a una producción más sostenible y sustentable. Esto implica, mejorar la calidad vida de la población y cambiar el paradigma de lo que significa la Agroecología, es decir, mejorar la producción agrícola mediante la implementación de sistemas agroecológicos eficientes que garanticen la soberanía alimentaria, dinamicen y combinen los sistemas productivos pecuarios con los sistemas productivos agrícolas. Además, permite proponer soluciones innovadoras y creativas en los sistemas de producción agropecuaria, basadas en las ciencias naturales y exactas, utiliza los saberes ancestrales, respeta las distintas cosmovisiones del territorio y maneja los principios básicos de administración, economía y mercadeo agropecuario, para el desarrollo del agro negocio.

Teniendo en cuenta que la carrera de Ingeniería en Agroecología es una propuesta revolucionaria ante la agricultura convencional, donde se aprende a producir alimentos, conservando los recursos naturales con el menor impacto ambiental, es importante que esta carrera forme parte de la oferta académica de la Universidad Metropolitana (UMET) ubicada en el cantón Machala de la provincia de El Oro cuya actividad agropecuaria es la principal fuente económica y generadora de trabajo de la población rural y urbana.

## DESARROLLO

El Artículo 26 de la Constitución de la República del Ecuador (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente,

2008) expresa: *“La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo”*. Por otra parte, en el Artículo 351 plantea: “El sistema de educación superior estará articulado al sistema nacional de educación y al Plan Nacional de Desarrollo; la ley establecerá los mecanismos de coordinación del sistema de educación superior con la Función Ejecutiva. Este sistema se regirá por los principios de autonomía responsable, cogobierno, igualdad de oportunidades, calidad, pertinencia, integralidad, autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, en el marco del diálogo de saberes, pensamiento universal y producción científica tecnológica global”

El programa de la carrera de Agroecología, además está alineado con los artículos de la Ley Orgánica de Educación Superior (Ecuador. Asamblea Nacional, 2010), en particular con el Artículo 8 sobre los fines de la educación superior:

- a) Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas;
- b) Fortalecer en las y los estudiantes un espíritu reflexivo orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertad de pensamiento y de pluralismo ideológico;
- c) Contribuir al conocimiento, preservación y enriquecimiento de los saberes ancestrales y de la cultura nacional;
- d) Formar académicos y profesionales responsables, con conciencia ética y solidaria, capaces de contribuir al desarrollo de las instituciones de la República, a la vigencia del orden democrático, y a estimular la participación social;
- e) Aportar con el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo previsto en la Constitución y en el Plan Nacional de Desarrollo;
- f) Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional;
- g) Constituir espacios para el fortalecimiento del Estado Constitucional, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico; y,
- h) Contribuir en el desarrollo local y nacional de manera permanente, a través del trabajo comunitario o extensión universitaria.

De igual forma, la carrera de Agroecología cumple con los objetivos del Reglamento del Reglamento de Régimen Académico expresados en el Artículo 3:

- a) Garantizar una formación de calidad, excelencia y pertinencia, de acuerdo con las necesidades de la sociedad; asegurando el cumplimiento de los principios y derechos consagrados en la Constitución, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) y demás normativa aplicable;
- b) Articular y fortalecer la investigación; la formación académica y profesional; y la vinculación con la sociedad, en un marco de calidad, innovación y sostenibilidad que propenda al mejoramiento continuo;
- c) Promover la diversidad, integralidad, permeabilidad y flexibilidad de los planes curriculares, garantizando la libertad de pensamiento y la centralidad del estudiante en el proceso educativo;
- d) Favorecer la movilidad nacional e internacional de profesores, investigadores y estudiantes; así como la internacionalización de la formación; y,
- e) Contribuir a la construcción de una cultura ecológica de conciencia para la conservación, mejoramiento y protección del medio ambiente; y, el uso racional de los recursos naturales.

La carrera de Agroecología se enmarca en el Plan de Creación de Oportunidades 2021- 2025 con la Directriz 2-Gestión del Territorio para la Transición Ecológica, Lineamiento E -Actividad Económica Sostenible, E11. Desarrollar programas enfocados en incrementar la actividad agropecuaria, con un enfoque de conservación y mantenimiento de la fertilidad de los suelos. Además, la propuesta se articula con el Lineamiento F- Acciones para mitigar afectaciones al ambiente, F5. Implementar programas integrales de incremento de la cobertura vegetal, priorizando la siembra de especies arbóreas nativas y las actividades de recuperación de los suelos erosionados. La carrera de Agroecología también se articula con el Lineamiento G – Gobernanza para la sostenibilidad, G 4. Desarrollar acciones de alto impacto para conservar y gestionar la biodiversidad, generando empleo y oportunidades para comunidades que habitan sus áreas de influencia.

Según la Política Agropecuaria Ecuatoriana, hacia el desarrollo territorial rural sostenible 2015-2025 II Parte, del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2016), la provincia de El Oro presenta una tendencia importante de agotamiento de los suelos y problemas relacionados con la aplicación de malas prácticas de fertilización, de manejo de los cultivos y de conservación del suelo. Ante esta situación se proponen acciones como:

- Incentivar los procesos de restauración y conservación de suelos por daños asociados con las actividades agropecuarias.
- Promover el ordenamiento del uso del suelo en función de la topografía y piso altitudinal para determinar los cultivos apropiados para cada tipo de producto y suelo.
- Realizar una zonificación edafoclimática de los cultivos: maíz, fréjol, café y banano.
- Regular la expansión de la frontera agrícola en las áreas protegidas.
- Diseñar un programa de fortalecimiento del Sistema Regional de Áreas Protegidas.
- Implementar prácticas agronómicas sostenibles.
- Fomentar la agroforestería como un mecanismo adecuado para mejorar las condiciones de vida de los usuarios rurales y las condiciones ecológicas en las unidades de producción agropecuaria de la zona y contribuir a un manejo sustentable de los recursos naturales renovables, así como la conservación de la biodiversidad el papel de los bosques para lograr la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible es una herramienta fundamental que no ha sido considerada en las políticas públicas.

Todo lo anterior justifica la necesidad de formación en estudios de Ingeniería en Agroecología que garanticen el incremento de la productividad agrícola con un enfoque de conservación y mantenimiento de la fertilidad de los suelos, impulse la diversificación productiva y contribuya al mejoramiento del medio ambiente con la incorporación de buenas prácticas agrícolas que permitan la preservación y el cuidado del agua, los suelos y la diversidad biológica.

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2020), la actividad agrícola es uno de los sectores más importantes en la economía de los países, es un medio de vida de la población mundial y rural; dos tercios del valor agregado de la agricultura se generan en los países en desarrollo. Mientras que, para el Banco Mundial (2023) el desarrollo agrícola constituye uno de los medios más importantes para poner fin a la pobreza extrema, impulsar la prosperidad compartida y alimentar a una población que se espera llegue a 10 000 millones de habitantes en 2050, la agricultura es crucial para el crecimiento económico; el sector agrícola representa el 4% del producto interno bruto [PIB] mundial y emplea al 65% de la fuerza laboral a nivel mundial, aunque su distribución es variable en cada continente.

Diversos encuentros mundiales y regionales sobre desarrollo, han evidenciado los retos futuros en materia de bienestar, sustentabilidad y equidad y han remarcado la importancia de reducir la pobreza, erradicar el hambre,

mejorar la nutrición, proteger los ecosistemas y desarrollar economías incluyentes, entre otros. Dichos aspectos están relacionados con la adaptación de la agricultura al cambio climático, la inclusión rural, la seguridad alimentaria, así como el manejo integral y sustentable de recursos naturales.

Para superar los mayores desafíos del mundo de hoy, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, reconoce la necesidad urgente de tomar medidas y adoptar políticas orientadas a un cambio transformador; erradicar la pobreza y alcanzar el hambre cero, mientras se garantiza un crecimiento inclusivo y una gestión sostenible de los recursos naturales del planeta – todo ello en el contexto del cambio climático– solo será posible si nos comprometemos a un mundo futuro sostenible. Esto exige entre otros, una transición a sistemas agroalimentarios que garanticen la seguridad alimentaria y la nutrición para todos, proporcionen la equidad social y económica, y conserven la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los cuales depende la agricultura.

Los sistemas agroalimentarios de hoy, han logrado suministrar grandes cantidades de alimentos a los mercados globales, pero aún no pueden proporcionar desarrollo sostenible para todos. El uso intensivo del suelo, la erosión y el exceso de fertilizantes y plaguicidas están agotando muchas tierras de cultivo, además han contribuido a la deforestación, la escasez de agua, la pérdida de biodiversidad, el agotamiento de los suelos y elevados niveles de emisiones de gases de efecto invernadero. En este contexto, la Agroecología ofrece un enfoque único para satisfacer las necesidades de generaciones presentes y futuras pues pretende transformar los sistemas agroalimentarios, abordando las causas raíces de los problemas y aportando soluciones holísticas y de largo plazo basadas en la creación de conocimientos, el intercambio y la innovación con una ciencia multidisciplinaria.

En América Latina la creciente pobreza rural y la intensificación productiva, conllevan a la degradación de los ecosistemas y a graves desequilibrios ecológicos que acentúan los agudos problemas ambientales y contribuyen a los cambios climáticos en la región. Ante esta situación, se impone crear sistemas agroalimentarios basados en prácticas agroecológicas que articulen el conocimiento científico con el conocimiento ancestral, garanticen la seguridad alimentaria y preserven los servicios ecosistémicos.

En Ecuador, el sector agrícola es de vital importancia para la economía debido al aporte del 7,81 % del Producto Interno Bruto (Carrión & Garzón, 2020). Además, este sector desempeña un papel estratégico dentro del concepto global de seguridad alimentaria, pues produce el 95% de los bienes alimenticios que se consumen internamente en el país. En el año 2021, la superficie de labor agropecuaria (cultivos permanentes, transitorios y barbecho, pastos naturales y cultivados) fue de 4,38 millones de hectáreas



y la contribución del sector en el empleo representó el 29,4 % de la población activa (Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2021).

De otra parte, es importante señalar que el sector agropecuario ecuatoriano es una fuente importante en la generación de divisas a través de la exportación de productos tradicionales y no tradicionales (Banco Central del Ecuador, 2022). El sector agropecuario ecuatoriano ofrece enormes posibilidades para la población y para la economía en su conjunto, sin embargo, es también un área de gran vulnerabilidad productiva, social y ecológica que precisa el desarrollo del sector y del productor campesino mediante la formación de recursos humanos que implementen prácticas agroecológicas basadas en suelos sanos, una gestión eficaz del agua, el uso de buenas semillas de variedades adaptadas y de alto rendimiento, el manejo de plagas, la integración de cultivos, pastizales, árboles y el ganado. Estas prácticas ofrecen beneficios económicos, sociales y ambientales demostrados en diferentes países de la región (Ruíz et al., 2013).

En la actualidad, en Ecuador, el manejo del suelo se torna insostenible, dada la alta dependencia y uso ineficiente de fertilizantes de origen sintético; no se realizan suficientemente análisis de suelos; se aplican plaguicidas que aceleran la pérdida de la biodiversidad; se advierte el uso intensivo sin importar su aptitud agrícola o capacidad. Además, a nivel nacional, se practica la quema en el 65,1% de la superficie sembrada de cultivos transitorios, como método para preparar el suelo, controlar plantas arvenses o eliminar restos de cosecha. Esta práctica ancestral ocasiona la degradación de las comunidades de plantas y microorganismos benéficos, reduce la retención del agua y la fertilidad del suelo y provoca la contaminación del aire (Parada et al., 2016).

Ahora más que nunca, es importante el diseño de sistemas agroecológicos, que cumplan con el paradigma del desarrollo sostenible: satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de satisfacción de éstas a las generaciones futuras.

Es hoy uno de los mayores desafíos en Ecuador, el desarrollo de la Agroecología como una forma de manejo de los agroecosistemas, capaz de: combatir el hambre y la pobreza rural, contribuir a recuperar la soberanía alimentaria y de mejorar las condiciones de vida de la población en general, sin degradar los recursos naturales. Además, su diseño diversificado tanto en estructura como en su organización biológica y funcional permite amortiguar los eventos propios de este escenario de cambio climático.

La Agroecología, como herramienta práctica y como enfoque científico, además aborda a través de sus tres dimensiones (ecológica-productiva, socioeconómica y político-cultural) las diversas formas de transición hacia sistemas agroalimentarios más sustentables. Para ello, es importante comprender los procesos ecológicos que

tienen lugar en la producción y el papel de las formas y técnicas tradicionales y modernas de las agriculturas sustentables. En este sentido, el Art. 14 de la Constitución de la República del Ecuador (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008, vigente), plantea – *“Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*, se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”*. Además, el Art. 281.- inciso 3. declara – *“Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria”*. Mientras que el Art. 409 señala – *“Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión”*.

El Reglamento del Régimen Académico expresa en el Artículo 3, Objetivos, Inciso e y señala – *“Contribuir a la construcción de una cultura ecológica de conciencia para la conservación, mejoramiento y protección del medio ambiente; y, el uso racional de los recursos naturales”*.

Según la Directriz 2 de la Estrategia Territorial Nacional del Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025, gestión del territorio para la transición ecológica, la carrera Ingeniería en Agroecología se articula con las acciones de fortalecimiento de la gestión y uso sostenible del suelo, la reducción de la degradación del patrimonio natural en los territorios rurales, el impulso de la reforestación, el incremento de la productividad agrícola, la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de la fertilidad de los suelos y la implementación de programas de incremento de cobertura vegetal priorizando la siembra de especies arbóreas nativas y las actividades de recuperación de los suelos erosionados.

En la provincia de El Oro, 78 208 ha de superficie, se dedican al cultivo de diferentes productos agrícolas que en su mayoría son de producción convencional, es decir, basada en el uso intensivo de agroquímicos que ocasionan problemas de carácter irreversible para la naturaleza como: pérdida en la fertilidad de los suelos, contaminación de la atmósfera, los suelos y el agua, aparición de nuevas plagas, disminución de la diversidad genética, resistencia genética de organismos perjudiciales, producción de alimentos con residuos tóxicos y eliminación de especies silvestres, entre otros (Zhiminaicela et al., 2020).

La problemática relacionada con el manejo de los recursos naturales para la producción agrícola en la provincia de El Oro, donde predomina el monocultivo y el uso excesivo de agroquímicos, evidencia la necesidad de que los agroecosistemas sean sostenibles y jueguen un papel

fundamental en la protección y restauración de la biodiversidad regional. En este contexto, la carrera de Ingeniería en Agroecología permitirá formar integralmente profesionales, con compromiso ambiental, capaces de diseñar, generar, transferir y evaluar agroecosistemas, que permitan innovar los procesos de producción agrícola actuales hacia la productividad, competitividad, responsabilidad social y seguridad alimentaria, mediante la integración de los conocimientos científicos y saberes tradicionales con modelos agroecológicos que garanticen el uso racional de los recursos naturales, la sostenibilidad del desarrollo del sector rural y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

En esta realidad, la oferta académica de la Universidad Metropolitana (UMET), debe articularse con las necesidades y expectativas de la sociedad desde un enfoque agroecológico como herramienta práctica que aborda desde sus dimensiones, las diversas formas de transición hacia sistemas agroalimentarios más sustentables, desde la finca hasta las formas de organización del consumo. Se trata de un modo nuevo de hacer agricultura que comienza a tener auge y que supone una apuesta por el futuro, no sólo por razones de tipo alimentario y ambiental, sino también por las funciones sociales, económicas, paisajísticas, de desarrollo rural, etc. que la agricultura está obligada a asumir en el momento actual. Desde esta perspectiva, el currículo está orientado a formar Ingenieros en Agroecología, que contribuyan con eficiencia técnica, ética y humanística al desarrollo agrario sostenible de la provincia y del país, capaz de interactuar en contextos productivos, sociales, ambientales y culturales, aportando a la transformación de la matriz productiva, meta prioritaria del estado ecuatoriano.

Según la Agenda Zonal Sur, la provincia de El Oro pertenece a la Zona 7 y cubre una superficie de 5.767,69 Km<sup>2</sup>, está dividida política y administrativamente en 14 cantones y 50 parroquias rurales. Esta provincia aporta con 60,27% del Valor Agregado Bruto zonal siendo los sectores productivos más importantes: minería, frutas tropicales, camarón, banano, cacao, café, pesca, comercio y turismo.

La provincia de El Oro presenta una superficie con labor agropecuaria de 187 852 ha, donde predomina el cultivo de banano con una superficie plantada que representa el 25,1% del total nacional. Actualmente existe una mayor productividad de banano, con alrededor de 43.307 hectáreas cultivadas, el resto de la superficie corresponde principalmente a los cultivos de arroz, caña de azúcar y maíz y a la producción pecuaria (ganado vacuno, porcino y ovino) (Ecuador. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2022).

La explotación agrícola a gran escala y en monocultivos que prevalece en la provincia de El Oro, utiliza grandes dosis de agroquímicos en aplicaciones periódicas de altas frecuencias para obtener altos rendimientos de

producción. La utilización indiscriminada de compuestos químicos tiene un fuerte impacto en la diversidad de organismos edáficos importantes en la fertilidad del suelo, reciclaje de nutrientes, evolución, estructura y conservación del suelo. El suelo fértil es el que tiene la capacidad de suministrar los nutrimentos suficientes al cultivo asegurando su crecimiento y desarrollo, evaluar la calidad del suelo en campo y contrastarlo con los métodos de producción, ayudarán al entendimiento de la sostenibilidad de las prácticas ecológicas, así como para el desarrollo de estrategias de manejo que impacten positivamente en el rendimiento del cultivo (Contreras et al., 2019).

En el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Machala 2019 -2030 se plantea que la política agraria ecuatoriana se centra en la reducción de la pobreza y en el reposicionamiento de los pequeños y medianos productores, la diversidad cultural, las diferencias de género, la sostenibilidad ambiental, la organización de los productores, la calidad de sus productos y la articulación de los actores en territorio, proponiendo un cambio del modelo productivo orientado al uso sostenible de tierras, aguas, recursos genéticos y otros. Además, la política territorial proyecta "Fortalecer el desarrollo productivo agropecuario a través de la diversificación productiva sostenible de acuerdo al potencial de uso del suelo". El Objetivo 6 de la alineación a la planificación territorial establece ...- "Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural", para ello es imprescindible que la educación superior en todos sus niveles, sea el soporte en el talento humano capacitado.

La Universidad Metropolitana se enfoca y reconoce a la pertinencia de carreras y programas académicos como la articulación de la oferta formativa, de investigación y de vinculación con la sociedad, con el régimen constitucional del Buen Vivir, el Plan Nacional de Desarrollo, los planes regionales y locales, el Plan Nacional de Ciencia Tecnología Innovación y Saberes Ancestrales, las leyes, los requerimientos sociales en cada nivel territorial y las corrientes internacionales científicas y humanísticas de pensamiento. La pertinencia se expresa en la misión y la visión en las competencias profesionales de los graduados acorde a las demandas del desarrollo nacional y zonal, la ciencia, la tecnología y la comunidad y en la respuesta de la oferta académica a las expectativas y necesidades de la sociedad ecuatoriana.

La Universidad Metropolitana se ubica en la Zona de Planificación 7 y recibe estudiantes no sólo del cantón Machala sino del resto de los cantones que conforman la provincia de El Oro. En este contexto, la UMET propone ofertar la formación de Ingenieros en Agroecología capaces de identificar los problemas de los procesos productivos y diseñar soluciones innovadoras mediante el uso eficiente de los recursos naturales y económicos disponibles, sin poner en riesgo la soberanía, seguridad

alimentaria y la calidad de vida de la población rural y urbana de la provincia.

Teniendo en cuenta que el incremento del potencial productivo en la provincia de El Oro trae como consecuencia el agotamiento de los recursos: suelo y agua, asociado con la escasa tecnología aplicada a la producción agrícola, las políticas de control para la disipación del efecto gas invernadero, son indicadores básicos en el requerimiento de profesionales con alto nivel de preparación capaces de resolver problemas que limitan el desarrollo de la producción agrícola, contaminan el aire, el suelo y el agua de los agroecosistemas, provocan pérdida de la diversidad biológica y dañan la salud humana.

La Agroecología como ciencia usa principios ecológicos para optimizar los sistemas campesinos y para desarrollar agroecosistemas sustentables nuevos, donde los insumos externos son reemplazados por procesos naturales como la fertilidad del suelo y el control biológico. En este sentido, en el sector agrícola de la provincia de El Oro, la falta de mecanismos de regulación ecológica, conlleva a que los monocultivos (banano, café y cacao) sean altamente dependientes de plaguicidas con enormes costos indirectos en el medioambiente (impactos sobre la fauna silvestre, los polinizadores, los enemigos naturales, la pesca, la calidad de agua, etc.) y costos sociales (envenenamiento de trabajadores y enfermedades humanas).

Entre los lineamientos por Consejo Sectorial de la Agenda Zonal Sur, se destaca:

- Ampliar el acceso y fortalecer la calidad y pertinencia de la educación superior, técnica y tecnológica con pertinencia territorial,
- Coordinar permanentemente con las instancias nacionales de educación superior, la incorporación y actualización de los perfiles profesionales requeridos por el sistema nacional de educación, en la formación de tercer nivel impartida por las universidades, con pertinencia territorial, cultural y lingüística,
- Fomentar la investigación, innovación y transferencia tecnológica mediante la vinculación sector privado – academia,
- Fomentar el manejo sostenible de la biodiversidad de la zona 7 con miras a la mitigación y efectos del cambio climático.

Entre los lineamientos para la provincia de El Oro se relacionan:

- Desarrollo de proyectos para el manejo y aprovechamiento sostenido de la biodiversidad: Proyectos de fortalecimiento de la resiliencia y adaptación al cambio climático,
- Fomentar el desarrollo de bio-emprendimientos para la puesta en valor de la biodiversidad sustentados en la investigación.

De acuerdo a estos lineamientos, la pertinencia de la carrera Ingeniería en Agroecología se refleja en su capacidad de responder a las exigencias del sector agrícola mediante la aplicación de principios agroecológicos para adaptar las tecnologías agrícolas a las necesidades y circunstancias locales, mejorando los rendimientos y a la vez conservando los recursos naturales y la biodiversidad. En este contexto, el conocimiento de la problemática de un territorio en el cual despliega sus actividades la UMET se torna indispensable, como base de las propuestas que debe emprender para satisfacer las necesidades del desarrollo agrícola y la población de la provincia de El Oro.

La carrera Ingeniería en Agroecología se constituye en un importante espacio académico para la generación de conocimientos, la interrelación con las comunidades rurales, el encuentro de saberes y la transformación de las múltiples realidades ecológicas y culturales acorde a sus potencialidades y limitantes.

El programa de Ingeniería en Agroecológica se encuentra diseñado bajo los principios y lineamientos curriculares de la UMET establecidos en su Plan Estratégico de Desarrollo Institucional (PEDI) 2020-2025, en relación con la filosofía y horizonte institucional, así como en lo relacionado a la estructura, la cual está concebida a partir de áreas, campos y núcleos de formación que buscan el desarrollo de habilidades para que los estudiantes puedan, en ejercicio de su autonomía, participar activamente en el desarrollo de la provincia de El Oro.

En el marco de la búsqueda de una educación superior pertinente y con responsabilidad social, la UMET conforma programas educativos, acordes a los objetivos, políticas y estrategias señalados en la planificación nacional del desarrollo, así como a las ventajas comparativas que tienen cada uno de los territorios donde se asientan. El PEDI 2020 – 2025 considera esa perspectiva. La planificación estratégica universitaria en sus funciones sustantivas de docencia de grado y posgrado, investigación e innovación y vinculación con la sociedad, acoge varias regularidades actuales del desarrollo local, los cuales derivan entre sus lineamientos, los siguientes:

- Comunidades sostenibles. - El denominador común de una comunidad sostenible está en la seguridad alimentaria, en la capacidad de respetar y cuidar la comunidad de seres vivientes, conservar la vitalidad y diversidad del entorno, reduciendo al mínimo el agotamiento de los recursos no renovables manteniéndose dentro de la capacidad de carga de los ecosistemas, proporcionado un marco de integración del desarrollo y la conservación, promoviendo la modificación de actitudes y prácticas personales que atenten contra la nueva ética de la vida sostenible y mejoren la calidad de vida, facultando a las comunidades para que protegen, cuiden, transformen su entorno en función del interés local, provincial, nacional, regional, forjando una alianza globalizadora en que las



actuales y futuras generaciones se beneficien. Una comunidad sostenible permite que sus miembros alcancen una alta calidad de vida de forma ecológicamente sostenible. Es necesario monitorear y evaluar los progresos logrados en la conservación de una sociedad sostenible por lo que se requiere implementar y estudiar indicadores de la calidad de vida y de sustentabilidad ecológica.

Las metas de la transformación del régimen académico en el contexto nacional, relevantes al Plan Estratégico Institucional (PEDI) 2020 – 2025 de la Universidad Metropolitana, coinciden con los objetivos expresados en el nuevo reglamento (Artículo No. 3):

- a) Garantizar una formación de calidad, excelencia y pertinencia, de acuerdo con las necesidades de la sociedad; asegurando el cumplimiento de los principios y derechos consagrados en la Constitución, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) y demás normativa aplicable;
- b) Articular y fortalecer la investigación; la formación académica y profesional; y la vinculación con la sociedad, en un marco de calidad, innovación y sostenibilidad que propenda al mejoramiento continuo;
- c) Promover la diversidad, integralidad, permeabilidad y flexibilidad de los planes curriculares, garantizando la libertad de pensamiento y la centralidad del estudiante en el proceso educativo;
- d) Favorecer la movilidad nacional e internacional de profesores, investigadores y estudiantes; así como la internacionalización de la formación; y,
- e) Contribuir a la construcción de una cultura ecológica de conciencia para la conservación, mejoramiento y protección del medio ambiente; y, el uso racional de los recursos naturales.

El mayor aporte del sector primario en la provincia de El Oro corresponde a las actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca siendo el cultivo del banano la actividad prioritaria que representa el 30% de la economía de la provincia. A pesar de ello, el incremento de las producciones agrícolas para el mercado interno y externo, la deforestación, el monocultivo, el uso intensivo de agroquímicos, y la escasa formación en buenas prácticas agrícolas, entre otros, requieren de profesionales con alto nivel de preparación capaces de resolver los problemas que limitan el desarrollo de la producción agrícola, contaminan el aire, el suelo y el agua de los agroecosistemas, provocan pérdida de la diversidad biológica y dañan la salud humana (Pintac-Robalino, 2022).

A partir de las necesidades identificadas en el sector agrícola de la provincia de El Oro, la carrera de Ingeniería en Agroecología cuenta con un programa de estudios articulado a la línea de investigación 3 de la Universidad Metropolitana: “Utilización, cuidado, conservación y protección del entorno natural y patrimonial” y al programa

o sublínea 7: “Biodiversidad, gestión de ecosistemas, medio ambiente y desarrollo sostenible. De igual forma, la vinculación con la sociedad se articula con la función sustantiva de docencia, para la formación integral de los estudiantes, que complementan la teoría con la práctica en los procesos de enseñanza – aprendizaje, promoviendo espacios de experiencia vivencial y reflexión crítica. Se articula con la investigación, al posibilitar la identificación de necesidades y la formulación de preguntas que alimenten las líneas, programas y proyectos de investigación; y, al propiciar el uso social del conocimiento científico y los saberes.

Los egresados de la carrera Ingeniería en Agroecología contribuyen a solucionar las necesidades y problemáticas identificadas porque:

- Implementan estrategias agroecológicas que permitan innovar los procesos de producción agrícola para lograr una agricultura productiva, competitiva y sustentable.
- Desarrollan proyectos científicos innovadores y modelos agroecológicos que contribuyan a la transformación sostenible de los agroecosistemas y beneficien el sector rural mediante el manejo y la conservación de los recursos naturales en el mediano y largo plazo.
- Contribuyen al mejoramiento del medio ambiente con la incorporación de buenas prácticas agrícolas que permitan la preservación y el cuidado del agua, los suelos y la diversidad biológica.
- Establecen las bases científicas, metodológicas y prácticas tanto para el diseño, manejo y evaluación de los agroecosistemas, como la comprensión de la relación sociedad – naturaleza.
- Promueven la innovación mediante la aplicación de nuevos conocimientos derivados de la investigación.
- Manifiestan valores profesionales como: proactividad, emprendimiento, solidaridad, honestidad, responsabilidad, respeto, tolerancia, lealtad y participación equitativa.
- Garantizan las necesidades de capacitación y asistencia técnica con responsabilidad social, ambiental y con principios éticos, para fomentar la soberanía y seguridad alimentaria y mejorar la calidad de vida de la población rural.
- Actúan con compromiso ambiental en el desempeño del trabajo y demuestran responsabilidad en la gestión sostenible de los recursos naturales para el proceso de transformación productiva de la comunidad rural.

## CONCLUSIONES

La transformación exitosa de la agricultura convencional, depende en gran medida de la formación del capital humano en conocimientos agroecológicos y es ahí donde

juega un papel muy importante la carrera de Ingeniería en Agroecología que proporciona la base científica, tecnológica y metodológica para que los graduados puedan contribuir a mejorar la producción agrícola de manera sostenible y resiliente para que los agricultores puedan satisfacer las necesidades alimentarias actuales y futuras.

La pertinencia de la carrera Agroecología se refleja en su capacidad de responder a las exigencias del sector agrícola mediante la aplicación de principios agroecológicos para adaptar las tecnologías agrícolas a las necesidades y circunstancias locales, mejorar los rendimientos, conservar los recursos naturales y la biodiversidad.

La carrera de Agroecología se encuentra en el marco de las situaciones problemáticas locales, nacionales y regionales y responde a las necesidades de la planificación nacional, desde el enfoque agroecológico estima las dimensiones productiva, socioeconómica y ambiental para transformar los agroecosistemas en función del desarrollo sostenible y de la soberanía alimentaria de la sociedad ecuatoriana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Central del Ecuador (2022). Evolución de la balanza comercial por productos, enero-diciembre 2022. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/BalanzaPagos/balanzaComercial/ebc202302.pdf>
- Banco Mundial. (2023). Agricultura y alimentación de un vistazo. <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/overview>
- Carrión, J. F., & Garzón, V. J. (2020). Análisis del producto interno bruto agrícola ecuatoriano y sus principales productos en el período 2002-2021. *Revista Científica Dominio de la Ciencia*, 6(4), 940-952.
- Contreras, A., Sánchez P., Romero, O., Rivera, J. A., Ocampo, I., & Conrado, J. F. (2019). Prácticas agroecológicas y su influencia en la fertilidad del suelo en la región cafetalera de Xolotla, Puebla. *Acta Universitaria* 29.
- Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial No. 449. [http://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf)
- Ecuador. Asamblea Nacional. (2010). Ley Orgánica de Educación Superior. Registro Oficial No. 298. [http://www.ces.gob.ec/index.php/content/uploads/downloads/2014/03/LEY\\_ORGANICA\\_DE\\_EDUCACION\\_SUPERIOR\\_LOES.pdf](http://www.ces.gob.ec/index.php/content/uploads/downloads/2014/03/LEY_ORGANICA_DE_EDUCACION_SUPERIOR_LOES.pdf)
- Ecuador. Consejo de Educación Superior. Reglamento del Régimen Académico. <https://www.ces.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Reglamento-de-Re%C3%81gimen-Acade%C3%81mico-vigente-a-partir-del-16-de-septiembre-de-2022.pdf>
- Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac\\_2022/PPT\\_%20ESPAC\\_%202022\\_04.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2022/PPT_%20ESPAC_%202022_04.pdf)
- Ecuador. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2016). La política agropecuaria ecuatoriana: hacia el desarrollo territorial rural sostenible 2015 – 2025. <http://www2.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/01-06PPP2015-POLITICA01.pdf>
- Ecuador. Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (2022). Oferta. <https://siau.senescyt.gob.ec/buscador-oferta/>
- Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación. (2021). Quito-Ecuador. Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025. [https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Plan-de-Creaci%C3%B3n-de-Oportunidades-2021-2025\\_Aprobado\\_compressed.pdf](https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Plan-de-Creaci%C3%B3n-de-Oportunidades-2021-2025_Aprobado_compressed.pdf)
- Ecuador. Universidad Metropolitana. (2020). Plan Estratégico de Desarrollo Institucional 2020- 2025. UMET.
- Larrea, E. (2014). El currículo de la educación superior desde la complejidad sistémica. Estudio de pertinencia para las carreras universitarias. [http://www.ces.gob.ec/doc/Taller-difusión/Subidoabril-2015/currículo\\_es-sistémico-larrea.pdf](http://www.ces.gob.ec/doc/Taller-difusión/Subidoabril-2015/currículo_es-sistémico-larrea.pdf)
- Ollague, J. K., Capa, L. B., Novillo, E. F., Sánchez, L. C., & García, M. B. (2019). Variables sociales, económicas y productivas como referente de posicionamiento nacional de la provincia de El Oro, Ecuador. *Revista Espacios*, 40(37).
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Superar los desafíos relacionados con el agua en la agricultura. <https://www.fao.org/publications/card/es/c/CB1447ES/>
- Parada, C., Rueda, S., Carrero, C., Quintero, N., & Cárdenas, D. (2016). Efecto de la quema en cultivos de hortalizas en Villa del Rosario, Norte de Santander, Colombia, sobre las micorrizas y propiedades del suelo. *Bioagro*, 28(3), 171- 180.
- Pintac, B. D., & Vilela, W. (2022). El efecto de la tala de árboles en la Reserva Forestales Arenillas, el daño ambiental en relación al debido proceso. *Polo del Conocimiento*, 7(1), 1160-1175.
- Ruíz, J. A., Medina, G., González, I. J., Flores, H. E., Ramírez, G., Ortiz, C., Byerly, K. F., & Martínez, R.A. (2013). Requerimientos agroecológicos de cultivos. Segunda Edición. Libro Técnico Número 3. INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas Y Pecuarias -CIRPAC- Campo Experimental Centro Altos de Jalisco.

Zhiminaicela, J. B., Quevedo, J. N., & García, R. M. (2020).  
La producción de banano en la provincia de El Oro y  
su impacto en la biodiversidad. *Revista Metropolitana  
de Ciencias Aplicadas*, 3(3), 189- 195.